

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

WPI Acc No: 2000-551482/ 200051

Cellulose acetate film use as optical compensation sheet for liquid crystal display device has high retardation value and specific mean degree of acetylation

Patent Assignee: FUJI PHOTO FILM CO LTD (FUJF )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000154261	A	20000606	JP 98316877	A	19981020	200051 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98280589 A 19980916; JP 97304838 A 19971020

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000154261	A	27	C08J-005/18	

Abstract (Basic): JP 2000154261 A

NOVELTY - The mean degree of acetylation of the cellulose acetate film is 55-58%. The retardation value (Rth550) of the acetate film along the thickness direction in the wavelength of 550 nm, is 200-400 nm.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following: (i) Manufacture of cellulose acetate film which involves mixing cellulose acetate and organic solvent and swelling the acetate. The swollen mixture is cooled to -10 to -100degreesC and heated the cooled mixture to 0-200degreesC in an organic solvent to dissolve the acetate. Then, the cellulose acetate solution is spread on a support body to form the cellulose acetate film. (ii) Optical compensation sheet which consists of cellulose acetate film. (iii) Liquid crystal display device. A liquid crystal cell containing liquid crystal is placed between electrode boards and polarizing elements. The optical compensation sheet is configured between the liquid crystal cell and polarizing element.

USE - As optical compensation sheet for liquid crystal display device (claimed).

ADVANTAGE - The manufacture of cellulose acetate film with high retardation value is enabled. The problem in using liquid crystal cell in vertically aligned, optically compensatory bend or hybrid aligned nematic mode is prevented.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-154261

(P2000-154261A)

(43) 公開日 平成12年6月6日(2000.6.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 0 8 J 5/18	C E P	C 0 8 J 5/18	2 H 0 4 9
B 2 9 C 41/24		B 2 9 C 41/24	2 H 0 9 1
C 0 8 L 1/12		C 0 8 L 1/12	4 F 0 7 1
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	4 F 2 0 5
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	4 J 0 0 2
		5 1 0	
審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 27 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-316877

(22) 出願日 平成10年10月20日(1998.10.20)

(31) 優先権主張番号 特願平9-304838

(32) 優先日 平成9年10月20日(1997.10.20)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(31) 優先権主張番号 特願平10-280589

(32) 優先日 平成10年9月16日(1998.9.16)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 村山 雅彦

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真

フイルム株式会社内

(74) 代理人 100074675

弁理士 柳川 泰男

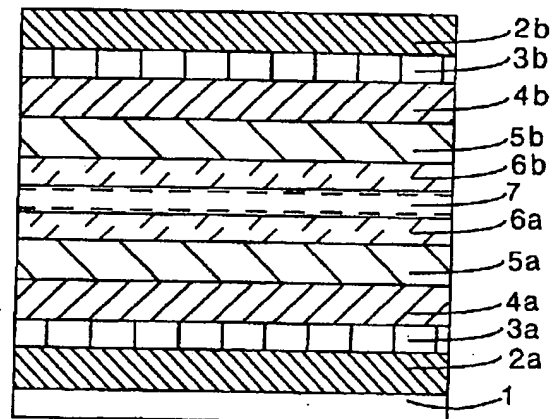
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セルロースアセテートフイルム、その製造方法、光学補償シートおよび液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 セルロースアセテートフイルムを、液晶表示装置の光学補償シートとして使用する。

【解決手段】 平均酢化度が55.0乃至58.0%のセルロースアセテートを用いて、フイルムの波長550nmにおける厚み方向のレターデーション値を、200乃至300nmとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 55.0乃至58.0%の平均酢化度を有するセルロースアセテートフィルムであって、波長550nmにおける厚み方向のレターデーション値(R<sub>th</sub><sup>550</sup>)が200乃至400nmであることを特徴とするセルロースアセテートフィルム。

【請求項2】 波長400nmにおける厚み方向のレターデーション値(R<sub>th</sub><sup>400</sup>)、波長550nmにおける厚み方向のレターデーション値(R<sub>th</sub><sup>550</sup>)および波長700nmにおける厚み方向のレターデーション値(R<sub>th</sub><sup>700</sup>)が下記式(11)を満足する請求項1に記載のセルロースアセテートフィルム。式(11)

$$|R_{th}^{700} - R_{th}^{400}| / 300 R_{th}^{550} < 0.0012$$

【請求項3】 波長550nmにおける面内レターデーション値(R<sub>e</sub><sup>550</sup>)が20乃至300nmである請求項1に記載のセルロースアセテートフィルム。

【請求項4】 波長400nmにおける面内レターデーション値(R<sub>e</sub><sup>400</sup>)、波長550nmにおける面内レターデーション値(R<sub>e</sub><sup>550</sup>)および波長700nmにおける面内レターデーション値(R<sub>e</sub><sup>700</sup>)が下記式

(12)を満足する請求項1に記載のセルロースアセテートフィルム。式(12)

$$|R_{e}^{700} - R_{e}^{400}| / 300 R_{e}^{550} < 0.002$$

【請求項5】 40乃至120μmの厚さを有する請求項1に記載のセルロースアセテートフィルム。

【請求項6】 炭素原子数が3乃至12のエーテル、炭素原子数が3乃至12のケトンまたは炭素原子数が3乃至12のエステルを溶媒とするソルベントキャスト法により形成した請求項1に記載のセルロースアセテートフィルム。

【請求項7】 55.0乃至58.0%の平均酢化度を有するセルロースアセテートと有機溶媒とを混合して、セルロースアセテートを有機溶媒中に膨潤させる工程；膨潤した混合物を-100乃至-10℃に冷却する工程；冷却した混合物を0乃至200℃に加温し、セルロースアセテートが有機溶媒中に溶解しているセルロースアセテート溶液を調製する工程；調製したセルロースアセテート溶液を支持体上に流延する工程；そして有機溶媒を蒸発させてセルロースアセテートフィルムを形成する工程からなるセルロースアセテートフィルムの製造方法。

【請求項8】 上記有機溶媒が、炭素原子数が3乃至12のエーテル、炭素原子数が3乃至12のケトンおよび炭素原子数が3乃至12のエステルからなる群より選ばれる請求項7に記載のセルロースアセテートフィルムの製造方法。

【請求項9】 55.0乃至58.0%の平均酢化度を有するセルロースアセテートを含むセルロースアセテートフィルムからなる光学補償シート。

【請求項10】 55.0乃至58.0%の平均酢化度を有するセルロースアセテートを含むセルロースアセテートフィルムの上にディスコティック液晶性分子を含む光学的異方性層が設けられている光学補償シート。

【請求項11】 二枚の電極基板の間に液晶を挟持してなる液晶セル、その両側に配置された二枚の偏光素子、および該液晶セルと該偏光素子との間に少なくとも一枚の光学補償シートを配置した液晶表示装置であって、光学補償シートが55.0乃至58.0%の平均酢化度を有するセルロースアセテートを含むセルロースアセテートフィルムからなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】 セルロースアセテートフィルムの液晶セル側に、ディスコティック液晶性分子を含む光学的異方性層が設けられている請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項13】 液晶セルが、VAモード、OCBモードまたはHANモードの液晶セルである請求項11に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セルロースアセテートフィルム、その製造方法およびそれを用いた光学補償シートと液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】セルロースアセテートフィルムは、その強靱性と難燃性から各種の写真材料や光学材料に用いられている。セルロースアセテートフィルムは、代表的な写真感光材料の支持体である。また、セルロースアセテートフィルムは、液晶表示装置にも用いられている。セルロースアセテートフィルムには、他のポリマーフィルムと比較して、光学的等方性が高い（レターデーション値が低い）との特徴がある。従って、光学的等方性が要求される液晶表示装置の素子、例えば偏光素子の保護フィルムやカラーフィルターには、セルロースアセテートフィルムを用いることが普通である。逆に、別の液晶表示装置の素子である光学補償シート（位相差フィルム）は、高いレターデーション値が要求される。従って、光学補償シートとしては、ポリカーボネートフィルムやポリスルホンフィルムのようなレターデーション値が高い合成ポリマーフィルムを用いることが普通である。ポリマーフィルムからなる光学補償シートとは別に、透明支持体上にディスコティック液晶を含む光学的異方性層を設けた光学補償シートも提案されている（特開平3-9325号、同6-148429号、同8-50206号、同9-26572号の各公報記載）。光学補償シート要求される高いレターデーション値は、ディスコティック液晶を含む光学的異方性層により達成する。これに対して、透明支持体には、高い光学的等方性（低いレターデーション値）が要求されるため、セルロースアセテートフィルムが普通に用いられている。

【0003】写真材料や光学材料には、平均酢化度が58.0乃至62.5%であるセルロースアセテートフィルムが普通に用いられている。平均酢化度が58%以上であるセルロースアセテートは、セルローストリアセテートに分類される。セルロースアセテートフィルムは、一般に溶剤キャスト法により製造する。溶剤キャスト法では、セルロースアセテートを溶媒中に溶解した溶液（ドープ）を支持体上に流延し、溶媒を蒸発させてフィルムを形成する。セルロースアセテートフィルムおよびその製造方法については、従来から多くの改良手段が提案されている。最近では、セルロースアセテートと有機溶媒の混合物を冷却し、さらに加温することによって、有機溶媒中にセルロースアセテートを溶解してセルロースアセテート溶液を調製する方法が提案されている（特開平9-95544号、同9-95557号、同9-95538号の各公報および米国特許5663310号、同5705632号の各明細書記載）。この冷却工程と加温工程を有する方法（以下、冷却溶解法と称する）によると、従来の方法では溶解することができなかった、セルロースアセテートと有機溶媒の組み合わせであっても、溶液を調製することができる。冷却溶解法は、溶解性が低いセルローストリアセテート（平均酢化度が58%以上）からフィルムを製造する場合に、有効な手段である。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明者の研究によれば、冷却溶解法により製造したセルロースアセテートフィルムは、厚み方向のレターデーション値が高いとの問題がある。前述したように、偏光板の保護フィルムのような従来のセルロースアセテートフィルムの用途では、厚み方向のレターデーション値を低い値とする必要がある。本発明者は、上記の問題を逆に利用して、液晶表示装置の光学補償シートのような厚み方向のレターデーション値を高い値とする必要がある用途に、セルロースアセテートフィルムを用いることを検討した。しかし、冷却溶解法により製造したセルロースアセテートフィルムは、厚み方向のレターデーション値が高いと言っても、合成ポリマーフィルムと比較すると低い値であって、液晶表示装置の光学補償シートとして使用するには不適當であった。本発明の目的は、液晶表示装置の光学補償シートとして好ましく用いることができるセルロースアセテートフィルムを提供することである。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者の研究により、平均酢化度が55.0乃至58.0%であるセルロースアセテートを用いて製造したフィルムは、厚み方向のレターデーション値が高くなることが判明した。さらに冷却溶解法を用いれば、より高いレターデーション値が得られる。前述したように、冷却溶解法は、溶解性が低いセルローストリアセテート（平均酢化度が58%以上）

からフィルムを製造するために開発された方法である。従って、溶解性が高い平均酢化度が58.0%未満のセルロースアセテートについて、冷却溶解法の実施は、ほとんど検討されていなかった。本発明の目的は、下記

(1)～(6)のセルロースアセテートフィルム、下記(7)～(8)のセルロースアセテートフィルムの製造方法、下記(9)～(10)の光学補償シートおよび下記(11)～(13)の液晶表示装置により達成された。

【0006】(1)55.0乃至58.0%の平均酢化度を有するセルロースアセテートフィルムであって、波長550nmにおける厚み方向のレターデーション値( $R_{th}^{550}$ )が200乃至400nmであることを特徴とするセルロースアセテートフィルム。

(2)波長400nmにおける厚み方向のレターデーション値( $R_{th}^{400}$ )、波長550nmにおける厚み方向のレターデーション値( $R_{th}^{550}$ )および波長700nmにおける厚み方向のレターデーション値( $R_{th}^{700}$ )が下記式(11)を満足する(1)に記載のセルロースアセテートフィルム。

式(11)

$$|R_{th}^{700} - R_{th}^{400}| / 300 R_{th}^{550} < 0.0012$$

(3)波長550nmにおける面内レターデーション値( $R_{e}^{550}$ )が20乃至300nmである(1)に記載のセルロースアセテートフィルム。

(4)波長400nmにおける面内レターデーション値( $R_{e}^{400}$ )、波長550nmにおける面内レターデーション値( $R_{e}^{550}$ )および波長700nmにおける面内レターデーション値( $R_{e}^{700}$ )が下記式(12)を満足する(1)に記載のセルロースアセテートフィルム。

式(12)

$$|R_{e}^{700} - R_{e}^{400}| / 300 R_{e}^{550} < 0.002$$

(5)40乃至120 $\mu$ mの厚さを有する(1)に記載のセルロースアセテートフィルム。

(6)炭素原子数が3乃至12のエーテル、炭素原子数が3乃至12のケトンまたは炭素原子数が3乃至12のエステルを溶媒とする溶剤キャスト法により形成した(1)に記載のセルロースアセテートフィルム。

【0007】(7)55.0乃至58.0%の平均酢化度を有するセルロースアセテートと有機溶媒とを混合して、セルロースアセテートを有機溶媒中に膨潤させる工程；膨潤した混合物を-100乃至-10℃に冷却する工程；冷却した混合物を0乃至200℃に加温し、セルロースアセテートが有機溶媒中に溶解しているセルロースアセテート溶液を調製する工程；調製したセルロースアセテート溶液を支持体上に流延する工程；そして有機溶媒を蒸発させてセルロースアセテートフィルムを形成する工程からなるセルロースアセテートフィルムの製造

方法。

(8) 上記有機溶媒が、炭素原子数が3乃至12のエーテル、炭素原子数が3乃至12のケトンおよび炭素原子数が3乃至12のエステルからなる群より選ばれる

(7) に記載のセルロースアセテートフィルムの製造方法。

(9) 55.0乃至58.0%の平均酢化度を有するセルロースアセテートを含むセルロースアセテートフィルムからなる光学補償シート。

(10) 55.0乃至58.0%の平均酢化度を有するセルロースアセテートを含むセルロースアセテートフィルムの上にディスコティック液晶性分子を含む光学的異方性層が設けられている光学補償シート。

(11) 二枚の電極基板の間に液晶を担持してなる液晶セル、その両側に配置された二枚の偏光素子、および該液晶セルと該偏光素子との間に少なくとも一枚の光学補償シートを配置した液晶表示装置であって、光学補償シートが55.0乃至58.0%の平均酢化度を有するセルロースアセテートを含むセルロースアセテートフィルムからなることを特徴とする液晶表示装置。

(12) セルロースアセテートフィルムの液晶セル側に、ディスコティック液晶性分子を含む光学的異方性層が設けられている(11)に記載の液晶表示装置。

(13) 液晶セルが、VAモード、OCBモードまたはHANモードの液晶セルである(11)に記載の液晶表示装置。

#### 【0008】

【発明の効果】本発明者の研究により、光学補償シートとして利用可能な高いレターデーション値(波長550nmにおける厚み方向のレターデーション値( $R_{th550}$ )が200乃至400nm)を有するセルロースアセテートフィルムを製造することに成功した。このセルロースアセテートフィルムは、例えば、55.0乃至58.0%の平均酢化度を有するセルロースアセテートを用いて冷却溶解法により簡単に製造することができる。本発明の高いレターデーション値を有するセルロースアセテートフィルムは、そのまま光学補償シートとして液晶表示装置に用いることができる。また、支持体上にディスコティック液晶性分子を含む光学的異方性層が設けられている光学補償シートにおいて、支持体として本発明の高いレターデーション値を有するセルロースアセテートフィルムを用いてもよい。

【0009】従来のディスコティック液晶性分子を用いた光学補償シートは、主にTFT用のTN(Twisted Nematic)モードの液晶セルを光学補償するように設計されていた。そのような光学補償シートを、VA(Vertically Aligned)モード、OCB(Optically Compensatory Bend)モードあるいはHAN(Hybrid Aligned Nematic)モードの液晶セルに用いても対応できない(光学補償できない)問題が生じる。そこで、光学補償シート

の支持体も光学的異方性にして、ディスコティック液晶性分子を含む光学的異方性層の光学的異方性と協調して、VAモード、OCBモードあるいはHANモードの液晶セルに対応する(光学補償する)ことが考えられる。その光学的異方性支持体として、本発明の高いレターデーション値を有するセルロースアセテートフィルムを特に有利に用いることができる。ポリカーボネートフィルムやポリスルホンフィルムのようなレターデーション値が高い合成ポリマーフィルムは、光学的異方性支持体として用いることができる。しかし、そのような合成ポリマーフィルムは、支持体としての機能(物性や塗布層との親和性)が貧弱である。そのため、支持体としての機能が優れている(ただし、一般にはレターデーション値が低い)セルロースアセテートフィルムとレターデーション値が高い合成ポリマーフィルムとを貼り合わせた積層体を、光学的異方性支持体として用いることが望ましいとされる。本発明により、高いレターデーション値を有するセルロースアセテートフィルムが得られたことで、支持体としての機能が優れているセルロースアセテートフィルム一枚を、光学的異方性支持体として使用することが可能になった。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】[セルロースアセテート] 本発明に用いるセルロースアセテートは、平均酢化度(アセチル化度)が55.0%以上かつ58.0%未満、好ましくは57.0%以上かつ58.0%未満である。酢化度とは、セルロース単位重量当たりの結合酢酸量を意味する。酢化度は、ASTM:D-817-91(セルロースアセテート等の試験法)におけるアセチル化度の測定および計算に従う。セルロースアセテートの粘度平均重合度(DP)は、250以上であることが好ましく、290以上であることがさらに好ましい。また、本発明に使用するセルロースアセテートは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによる $M_w/M_n$ ( $M_w$ は重量平均分子量、 $M_n$ は数平均分子量)の分子量分布が狭いことが好ましい。具体的な $M_w/M_n$ の値としては、1.0乃至1.7であることが好ましく、1.3乃至1.65であることがさらに好ましく、1.4乃至1.6であることが最も好ましい。

【0011】[フィルムのレターデーション値] 本発明のセルロースアセテートフィルムは、レターデーション値で示される光学的性質に特徴がある。フィルムの厚み方向のレターデーション値は、厚み方向の複屈折率にフィルムの厚みを乗じた値である。具体的には、測定光の入射方向をフィルム膜面に対して鉛直方向として、遅相軸を基準とする面内レターデーションの測定結果と、入射方向をフィルム膜面に対する鉛直方向に対して傾斜させた測定結果から外挿して求める。測定は、エリブソメーター(例えば、M-150:日本分光(株)製)を用いて実施できる。厚み方向のレターデーション値( $R_{th}$

h)と面内レターデーション値(Re)とは、それぞれ下記式(1)および(2)に従って算出する。

式(1)

厚み方向のレターデーション値(Rth) =  $\{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$

式(2)

面内レターデーション値(Re) =  $(n_x - n_y) \times d$   
 式中、 $n_x$ はフィルム平面内のx方向の屈折率であり、 $n_y$ はフィルム平面内のy方向の屈折率であり、 $n_z$ はフィルム面に垂直な方向の屈折率であり、そしてdはフィルムの厚み(nm)である。波長550nmにおける厚み方向のレターデーション値(Rth<sup>550</sup>)は、200乃至400nmであることが好ましく、200乃至300nmであることがさらに好ましく、200乃至250nmであることが最も好ましい。波長550nmにおける面内レターデーション値(Re<sup>550</sup>)は、20乃至300nmであることが好ましく、30乃至300nmであることがさらに好ましい。

【0012】また、波長550nmにおける厚み方向のレターデーション値(Rth<sup>550</sup>)を基準値(=1)とするRthの分布の傾き(a)の絶対値は、0.0012未満であることが好ましい。Rthの分布の傾き(a)は、波長400nmにおける厚み方向のレターデーション値(Rth<sup>400</sup>)、波長550nmにおける厚み方向のレターデーション値(Rth<sup>550</sup>)および波長700nmにおける厚み方向のレターデーション値(Rth<sup>700</sup>)の三点の測定データから、下記式(3)に従って算出する。

式(3)

Rthの分布の傾き(a) =  $|Rth^{700} - Rth^{400}| / 300 Rth^{550}$

従って、Rth<sup>400</sup>、Rth<sup>550</sup>およびRth<sup>700</sup>は、下記式(11)を満足することが好ましい。

式(11)

$|Rth^{700} - Rth^{400}| / 300 Rth^{550} < 0.0012$

Rth<sup>400</sup>、Rth<sup>550</sup>およびRth<sup>700</sup>は、下記式(13)を満足することがより好ましい。

式(13)

$-0.0012 < (Rth^{700} - Rth^{400}) / 300 Rth^{550} < 0.0006$

【0013】さらに、波長550nmにおける面内レターデーション値(Re<sup>550</sup>)を基準値(=1)とするReの分布の傾き(b)の絶対値は、0.002未満であることが好ましい。Reの分布の傾き(b)は、波長400nmにおける面内レターデーション値(Re<sup>400</sup>)、波長550nmにおける面内レターデーション値(Re<sup>550</sup>)および波長700nmにおける面内レターデーション値(Re<sup>700</sup>)の三点の測定データから、下記式(4)に従って算出する。

式(4)

Reの分布の傾き(b) =  $|Re^{700} - Re^{400}| / 300 Re^{550}$

従って、Re<sup>400</sup>、Re<sup>550</sup>およびRe<sup>700</sup>は、下記式(12)を満足することが好ましい。

式(12)

$|Re^{700} - Re^{400}| / 300 Re^{550} < 0.002$

Re<sup>400</sup>、Re<sup>550</sup>およびRe<sup>700</sup>は、下記式(13)を満足することがより好ましい。

式(13)

$-0.002 < (Rth^{700} - Rth^{400}) / 300 Rth^{550} < 0.001$

【0014】[フィルムの製造] 本発明では、ソルベントキャスト法によりセルロースアセテートフィルムを製造することが好ましい。ソルベントキャスト法では、セルロースアセテートを有機溶媒に溶解した溶液(ドープ)を用いてフィルムを製造する。有機溶媒は、炭素原子数が3乃至12のエーテル、炭素原子数が3乃至12のケトン、炭素原子数が3乃至12のエステルおよび炭素原子数が1乃至6のハロゲン化炭化水素から選ばれた溶媒を含むことが好ましい。エーテル、ケトンおよびエステルは、環状構造を有していてもよい。エーテル、ケトンおよびエステルの官能基(すなわち、-O-、-C(=O)-および-C(=O)-)のいずれかを二つ以上有する化合物も、有機溶媒として用いることができる。有機溶媒は、アルコール性水酸基のような他の官能基を有していてもよい。二種類以上の官能基を有する有機溶媒の場合、その炭素原子数は、いずれかの官能基を有する化合物の規定範囲内であればよい。

【0015】炭素原子数が3乃至12のエーテル類の例には、ジイソプロピルエーテル、ジメトキシメタン、ジメトキシエタン、1,4-ジオキサン、1,3-ジオキソラン、テトラヒドロフラン、アニソールおよびフェネトールが含まれる。炭素原子数が3乃至12のケトン類の例には、アセトン、メチルエチルケトン、ジエチルケトン、ジイソブチルケトン、シクロヘキサノンおよびメチルシクロヘキサノンが含まれる。炭素原子数が3乃至12のエステル類の例には、エチルホルメート、プロピルホルメート、ペンチルホルメート、メチルアセテート、エチルアセテートおよびペンチルアセテートが含まれる。二種類以上の官能基を有する有機溶媒の例には、2-エトキシエチルアセテート、2-メトキシエタノールおよび2-ブトキシエタノールが含まれる。炭素原子数が1乃至6のハロゲン化炭化水素としては、メチレンクロリドが代表的である。なお、技術的には、メチレンクロリドのようなハロゲン化炭化水素は問題なく使用できるが、地球環境や作業環境の観点では、有機溶媒はハロゲン化炭化水素を実質的に含まないことが好ましい。

「実質的に含まない」とは、有機溶媒中のハロゲン化炭化水素の割合が5重量%未満(好ましくは2重量%未満)であることを意味する。また、製造したセルロース

アセテートフィルムから、メチレンクロリドのようなハロゲン化炭化水素が全く検出されないことが好ましい。

【0016】二種類以上の有機溶媒を混合して用いてもよい。特に好ましい有機溶媒は、互いに異なる三種類の溶媒の混合溶媒であって、第1の溶媒が炭素原子数が3乃至12のケトンおよび炭素原子数が3乃至12のエステルから選ばれ、第2の溶媒が炭素原子数が1乃至5の直鎖状一価アルコールから選ばれ、そして第3の溶媒が沸点が30乃至170℃のアルコールおよび沸点が30乃至170℃の炭化水素から選ばれる。第1の溶媒のケトンおよびエステルについては、前述した通りである。第2の溶媒は、炭素原子数が1乃至5の直鎖状一価アルコールから選ばれる。アルコールの水酸基は、炭化水素直鎖の末端に結合してもよい（第一級アルコール）、中間に結合してもよい（第二級アルコール）。第2の溶媒は、具体的には、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、2-ブタノール、1-ペンタノール、2-ペンタノールおよび3-ペンタノールから選ばれる。直鎖状一価アルコールの炭素原子数は、1乃至4であることが好ましく、1乃至3であることがさらに好ましく、1または2であることが最も好ましい。エタノールが特に好ましく用いられる。

【0017】第3の溶媒は、沸点が30乃至170℃のアルコールおよび沸点が30乃至170℃の炭化水素から選ばれる。アルコールは一価であることが好ましい。アルコールの炭化水素部分は、直鎖であっても、分岐を有していても、環状であってもよい。炭化水素部分は、飽和脂肪族炭化水素であることが好ましい。アルコールの水酸基は、第一級～第三級のいずれであってもよい。アルコールの例には、メタノール（沸点：64.65℃）、エタノール（78.325℃）、1-プロパノール（97.15℃）、2-プロパノール（82.4℃）、1-ブタノール（117.9℃）、2-ブタノール（99.5℃）、1-ブタノール（82.45℃）、1-ペンタノール（137.5℃）、2-メチル-2-ブタノール（101.9℃）およびシクロヘキサノール（161℃）が含まれる。

【0018】アルコールについては、前記第2の溶媒の定義と重複するが、第2の溶媒として使用するアルコールとは異なる種類のアルコールであれば、第3の溶媒として使用できる。例えば、第2の溶媒として、エタノールを使用する場合は、第2の溶媒の定義に含まれる他のアルコール（メタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、2-ブタノール、1-ペンタノール、2-ペンタノールまたは3-ペンタノール）を第3の溶媒として使用してもよい。炭化水素は、直鎖であっても、分岐を有していても、環状であってもよい。芳香族炭化水素と脂肪族炭化水素のいずれも用いることができる。脂肪族炭化水素は、飽和であっても不飽

和であってもよい。炭化水素の例には、シクロヘキサン（沸点：80.7℃）、ヘキサン（69℃）、ベンゼン（80.1℃）、トルエン（110.6℃）およびキシレン（138.4～144.4℃）が含まれる。

【0019】三種混合溶媒中には、第1の溶媒が50乃至95重量%含まれることが好ましく、60乃至92重量%含まれることがより好ましく、65乃至90重量%含まれることが更に好ましく、70乃至88重量%含まれることが最も好ましい。第2の溶媒は、1乃至30重量%含まれることが好ましく、2乃至27重量%含まれることがより好ましく、3乃至24重量%含まれることがさらに好ましく、4乃至22重量%含まれることが最も好ましい。第3の溶媒は、1乃至30重量%含まれることが好ましく、2乃至27重量%含まれることがより好ましく、3乃至24重量%含まれることがさらに好ましく、4乃至22重量%含まれることが最も好ましい。さらに他の有機溶媒を併用して、四種以上の混合溶媒としてもよい。四種以上の混合溶媒を用いる場合の4番目以降の溶媒も、前述した三種類の溶媒から選択することが好ましい。前述した三種類の溶媒以外の第4の溶媒として、ニトロメタンを用いることもできる。

【0020】溶液（ドープ）の調製は、冷却溶解法に従って実施することが好ましい。以下、冷却溶解法について説明する。最初に、室温で有機溶媒中にセルロースアセテートを攪拌しながら徐々に添加する。なお、室温でセルロースアセテートを溶解できる溶媒であっても、冷却溶解法によると迅速に均一な溶液が得られるとの効果がある。セルロースアセテートの量は、この混合物中に10乃至40重量%含まれるように調整することが好ましい。セルロースアセテートの量は、10乃至30重量%であることがさらに好ましい。さらに、混合物中には後述する任意の添加剤を添加しておいてもよい。

【0021】次に、混合物を-100乃至-10℃（好ましくは-80乃至-10℃、さらに好ましくは-50乃至-20℃、最も好ましくは-50乃至-30℃）に冷却する。冷却は、例えば、ドライアイス・メタノール浴（-75℃）や冷却したジエチレングリコール溶液（-30乃至-20℃）中で実施できる。このように冷却すると、セルロースアセテートと有機溶媒の混合物は固化する。冷却速度は、4℃/分以上であることが好ましく、8℃/分以上であることがさらに好ましく、12℃/分以上であることが最も好ましい。冷却速度は、速いほど好ましいが、10000℃/秒が理論的な上限であり、1000℃/秒が技術的な上限であり、そして100℃/秒が実用的な上限である。なお、冷却速度は、冷却を開始する時の温度と最終的な冷却温度との差を冷却を開始してから最終的な冷却温度に達するまでの時間で割った値である。さらに、これを0乃至200℃（好ましくは0乃至150℃、さらに好ましくは0乃至120℃、最も好ましくは0乃至50℃）に加温すると、有



機溶媒中にセルロースアセテートが溶解する。昇温は、室温中に放置するだけでもよい、温浴中で加温してもよい。加温速度は、 $4^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上であることが好ましく、 $8^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上であることがさらに好ましく、 $12^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上であることが最も好ましい。加温速度は、速いほど好ましいが、 $10000^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ が理論的な上限であり、 $1000^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ が技術的な上限であり、そして $100^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ が実用的な上限である。なお、加温速度は、加温を開始する時の温度と最終的な加温温度との差を加温を開始してから最終的な加温温度に達するまでの時間で割った値である。

【0022】以上のようにして、均一な溶液が得られる。なお、溶解が不充分である場合は冷却、加温の操作を繰り返してもよい。溶解が充分であるかどうかは、目視により溶液の外観を観察するだけで判断することができる。冷却溶解方法においては、冷却時の結露による水分混入を避けるため、密閉容器を用いることが望ましい。また、冷却加温操作において、冷却時に加圧し、加温時の減圧すると、溶解時間を短縮することができる。加圧および減圧を実施するためには、耐圧性容器を用いることが望ましい。なお、セルロースアセテート(酢化度:60.9%、粘度平均重合度:299)を冷却溶解法によりメチルアセテート中に溶解した20重量%の溶液は、オシレーション法による粘弾性測定(例えば、T $\Delta$ インスツルメンツ社のCSL2レオメーターによるオシレーション測定)によると、 $33^{\circ}\text{C}$ 近傍にゾル状態とゲル状態との疑似相転移点が存在し、この温度以下では均一なゲル状態となる。従って、この溶液は疑似相転移温度以上、好ましくはゲル相転移温度プラス $10^{\circ}\text{C}$ 程度の温度で保存する必要がある。ただし、この疑似相転移温度は、セルロースアセテートの平均酢化度、粘度平均重合度、溶液濃度や使用する有機溶媒により異なる。

【0023】調製したセルロースエステル溶液(ドープ)から、ソルベントキャスト法によりセルロースアセテートフィルムを製造する。ドープは、ドラムまたはバンド上に流延し、溶媒を蒸発させてフィルムを形成する。流延前のドープは、固形分量が18乃至35%となるように濃度を調整することが好ましい。ドラムまたはバンドの表面は、鏡面状態に仕上げておくことが好ましい。ソルベントキャスト法における流延および乾燥方法については、米国特許2336310号、同2367603号、同2492078号、同2492977号、同2492978号、同2607704号、同2739069号、同2739070号、英国特許640731号、同736892号の各明細書、特公昭45-4554号、同49-5614号、特開昭60-176834号、同60-203430号、同62-115035号の各公報に記載がある。ドープは、表面温度が $10^{\circ}\text{C}$ 以下のドラムまたはバンド上に流延することが好ましい。流延した2秒以上風に当てて乾燥することが好ましい。

得られたフィルムをドラムまたはバンドから剥ぎ取り、さらに $100^{\circ}\text{C}$ から $160^{\circ}\text{C}$ まで逐次温度を変えた高温風で乾燥して残留溶剤を蒸発させることもできる。以上の方法は、特公平5-17844号公報に記載がある。この方法によると、流延から剥ぎ取りまでの時間を短縮することが可能である。この方法を実施するためには、流延時のドラムまたはバンドの表面温度においてドープがゲル化することが必要である。本発明に従い調製した溶液(ドープ)は、この条件を満足する。製造するフィルムの厚さは、 $40$ 乃至 $120\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $70$ 乃至 $100\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

【0024】[フィルムの添加剤]セルロースアセテートフィルムには、機械的物性を改良するため、または乾燥速度を向上するために、可塑剤を添加することができる。可塑剤としては、リン酸エステルまたはカルボン酸エステルが用いられる。リン酸エステルの例には、トリフェニルフォスフェート(TPP)およびトリクレジルホスフェート(TCP)が含まれる。カルボン酸エステルとしては、フタル酸エステルおよびクエン酸エステルが代表的である。フタル酸エステルの例には、ジメチルフタレート(DMP)、ジエチルフタレート(DEP)、ジブチルフタレート(DBP)、ジオクチルフタレート(DOP)、ジフェニルフタレート(DPP)およびジエチルヘキシルフタレート(DEHP)が含まれる。クエン酸エステルの例には、O-アセチルクエン酸トリエチル(OACTE)およびO-アセチルクエン酸トリブチル(OACTB)が含まれる。その他のカルボン酸エステルの例には、オレイン酸ブチル、リシノール酸メチルアセチル、セバシン酸ジブチル、種々のトリメリット酸エステルが含まれる。フタル酸エステル系可塑剤(DMP、DEP、DBP、DOP、DPP、DEHP)が好ましく用いられる。DEPおよびDPPが特に好ましい。可塑剤の添加量は、セルロースアセテートの量の0.1乃至25重量%であることが好ましく、1乃至20重量%であることがさらに好ましく、3乃至15重量%であることが最も好ましい。

【0025】セルロースアセテートフィルムには、劣化防止剤(例、酸化防止剤、過酸化分解剤、ラジカル禁止剤、金属不活性化剤、酸捕捉剤、アミン)や紫外線防止剤を添加してもよい。劣化防止剤については、特開平3-199201号、同5-1907073号、同5-194789号、同5-271471号、同6-107854号の各公報に記載がある。劣化防止剤の添加量は、調製する溶液(ドープ)の0.01乃至1重量%であることが好ましく、0.01乃至0.2重量%であることがさらに好ましい。添加量が0.01重量%未満であると、劣化防止剤の効果がほとんど認められない。添加量が1重量%を越えると、フィルム表面への劣化防止剤のブリードアウト(滲み出し)が認められる場合がある。特に好ましい劣化防止剤の例としては、ブチル化ヒ

ドロキシトルエン（BHT）を挙げることができる。紫外線防止剤については、特開平7-11056号公報に記載がある。なお、平均酢化度が55.0乃至58.0%であるセルロースアセテートは、平均酢化度が58.0%以上であるセルローストリアセテートと比較して、調製した溶液の安定性や製造したフィルムの物性が劣るとの欠点がある。しかし、上記のような劣化防止剤、特にブチル化ヒドロキシトルエン（BHT）のような酸化防止剤を用いることで、この欠点を実質的に解消することが可能である。

【0026】〔フィルムの延伸〕セルロースアセテートフィルムの面内レターデーション値を高い値とするためには、製造したフィルムを延伸することが好ましい。フィルムの延伸は、常温または加熱条件下で実施する。加熱温度は、フィルムのガラス転移温度以下であることが好ましい。フィルムの延伸は、一軸延伸であることが好ましい。フィルムは、乾燥中の処理で延伸することができる。例えば、フィルムの搬送ローラーの速度を調節して、フィルムの剥ぎ取り速度よりもフィルムの巻き取り速度の方を速くするとフィルムは延伸される。フィルムの巾をテンターで保持しながら搬送して、テンターの巾を徐々に広げることによってもフィルムを延伸できる。フィルムの乾燥後に、延伸機を用いて延伸すること（好ましくはロング延伸機を用いる一軸延伸）もできる。フィルムの延伸倍率（元の長さに対する延伸による増加分の比率）は、10乃至30%であることが好ましい。

【0027】〔一般的な液晶表示装置の構成〕セルロースアセテートフィルムは、様々な用途で用いることができる。本発明のセルロースアセテートフィルムは、液晶表示装置の光学補償シートとして用いると特に効果がある。本発明のセルロースアセテートフィルムには、厚み方向のレターデーション値が高いとの特徴があるため、フィルムそのものを光学補償シートとして用いることができる。なお、フィルムそのものを光学補償シートとして用いる場合は、偏光素子（後述）の透過軸と、セルロースアセテートフィルムからなる光学補償シートの遅相軸とを実質的に平行または垂直になるように配置することが好ましい。このような偏光素子と光学補償シートとの配置については、特開平10-48420号公報に記載がある。液晶表示装置は、二枚の電極基板の間に液晶を担持してなる液晶セル、その両側に配置された二枚の偏光素子、および該液晶セルと該偏光素子との間に少なくとも一枚の光学補償シートを配置した構成を有している。一般的な液晶表示装置の構成について、図1を参照しながら説明する。

【0028】図1は、一般的な液晶表示装置の断面模式図である。液晶層（7）は、樹脂基板（5a、5b）の間に設ける。樹脂基板（5a、5b）の液晶側には、透明電極層（6a、6b）が設けられる。以上の液晶層、樹脂基板および透明電極（5～7）が液晶セルを構成す

る。液晶セルの上下に、光学補償シート（4a、4b）が接着されている。本発明のセルロースアセテートフィルムは、この光学補償シート（4a、4b）として用いることができる。なお、光学補償シート（4a、4b）は、偏光膜（3a、3b）の保護膜（2a、2b）が設けられていない側を保護する機能も有している。光学補償シート（4aと4b）の上下には、偏光素子（2a、2b、3a、3b）が設けられている。偏光素子は、保護膜（2a、2b）および偏光膜（3a、3b）からなる。図1に示す液晶表示装置では、さらに片側の偏光素子の上に表面処理膜（1）が設けられている。表面処理膜（1）が設けられるのは、外から人が見る側である。液晶表示装置のバックライトは、反対側（2bの側）に設けられる。以下、液晶セル、光学補償シートおよび偏光素子について、さらに説明する。

【0029】液晶セルの液晶層は、通常は、二枚の基板の間にスペーサーを挟み込んで形成した空間に液晶を封入して形成する。透明電極層は、導電性物質を含む透明な膜として基板上に形成する。液晶セルには、さらにガスバリアー層、ハードコート層あるいは（透明電極層の接着に用いる）アンダーコート層を設けてもよい。これらの層は、通常、基板上に設けられる。液晶セルの基板は、一般に80乃至500 $\mu$ mの厚さを有する。

【0030】光学補償シートは、液晶画面の着色を取り除くための複屈折率フィルムである。本発明のセルロースアセテートフィルムそのものを、光学補償シートとして用いることができる。また、液晶表示装置の視野角を改良するため、本発明のセルロースアセテートフィルムと、それとは（正／負の関係が）逆の複屈折を示すフィルムを重ねて光学補償シートとして用いてもよい。光学補償シートの厚さの範囲は、前述した本発明のフィルムの好ましい厚さと同じである。

【0031】偏光素子の偏光膜には、ヨウ素系偏光膜、二色性染料を用いる染料系偏光膜やポリエン系偏光膜がある。いずれの偏光膜も、一般にポリビニルアルコール系フィルムを用いて製造する。偏光板の保護膜は、25乃至350 $\mu$ mの厚さを有することが好ましく、50乃至200 $\mu$ mの厚さを有することがさらに好ましい。図1に示す液晶表示装置のように、表面処理膜を設けてもよい。表面処理膜の機能には、ハードコート、防曇処理、防眩処理および反射防止処理が含まれる。

【0032】前述したように、支持体の上に液晶（特にディスコティック液晶性分子）を含む光学的異方性層を設けた光学補償シートも提案されている（特開平3-9325号、同6-148429号、同8-50206号、同9-26572号の各公報記載）。本発明のセルロースアセテートフィルムは、そのような光学補償シートの支持体としても用いることができる。

【0033】〔ディスコティック液晶性分子を含む光学的異方性層〕光学的異方性層は、負の一軸性を有し傾斜

配向したディスコティック液晶性分子を含む層であることが好ましい。ディスコティック液晶性分子の円盤面と支持体面とのなす角は、光学的異方性層の深さ方向において変化している（ハイブリッド配向している）ことが好ましい。ディスコティック液晶性分子の光軸は、円盤面の法線方向に存在する。ディスコティック液晶性分子は、光軸方向の屈折率よりも円盤面方向の屈折率が大きな複屈折性を有する。ディスコティック液晶性分子は、支持体表面に対して実質的に水平に配向させてもよい。その場合、ディスコティック液晶性分子の平均傾斜角（分子の円盤面と支持体表面との角度）は、 $5^{\circ}$ 未満とすることが好ましい。また、ディスコティック液晶性分子の円盤面の法線を支持体表面に正射影した線と支持体の遅相軸の角度を約 $45^{\circ}$ （誤差 $5^{\circ}$ 未満）に調節してもよい。光学的異方性層は、後述する配向膜によってディスコティック液晶性分子を配向させ、その配向状態のディスコティック液晶性分子を固定することによって形成することが好ましい。ディスコティック液晶性分子は、重合反応により固定することが好ましい。なお、光学的異方性層には、レターデーション値が0となる方向が存在しない。言い換えると、光学的異方性層のレターデーションの最小値は、0を越える値である。

【0034】ディスコティック液晶性分子は、様々な文献（C. Destrad et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst., vol. 71, page 111 (1981) ; 日本化学会編、季刊化学総

説、No. 22、液晶の化学、第5章、第10章第2節（1994）；B. Kohne et al., Angew. Chem. Soc. Chem. Comm., page 1794 (1985) ; J. Zhang et al., J. Am. Chem. Soc., vol. 116, page 2655 (1994)）に記載されている。ディスコティック液晶性分子の重合については、特開平8-27284公報に記載がある。ディスコティック液晶性分子を重合により固定するためには、ディスコティック液晶性分子の円盤状コアに、置換基として重合性基を結合させる必要がある。ただし、円盤状コアに重合性基を直結させると、重合反応において配向状態を保つことが困難になる。そこで、円盤状コアと重合性基との間に、連結基を導入する。従って、重合性基を有するディスコティック液晶性分子は、下記式（1）で表わされる化合物であることが好ましい。

【0035】（1）

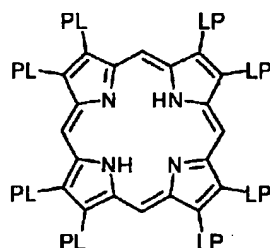
$D-(L-P)_n$

式中、Dは円盤状コアであり；Lは二価の連結基であり；Pは重合性基であり；そして、nは4乃至12の整数である。式（1）の円盤状コア（D）の例を以下に示す。以下の各例において、LP（またはPL）は、二価の連結基（L）と重合性基（P）との組み合わせを意味する。

【0036】

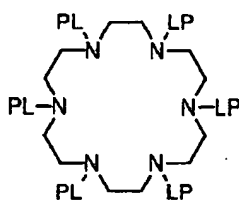
【化1】

(D1)



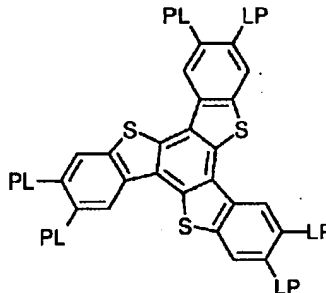
【0037】

(D3)



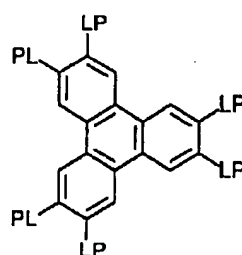
【0038】

(D2)



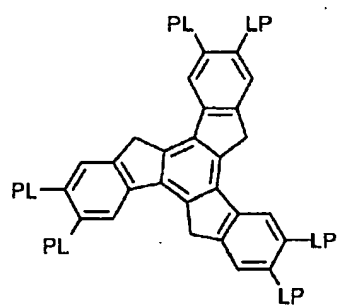
【化2】

(D4)



【化3】

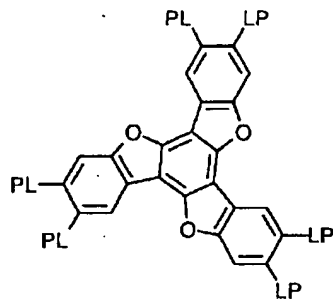
(D5)



【0039】

【化4】

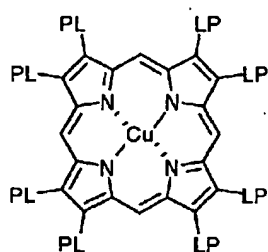
(D6)



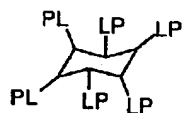
【0040】

【化5】

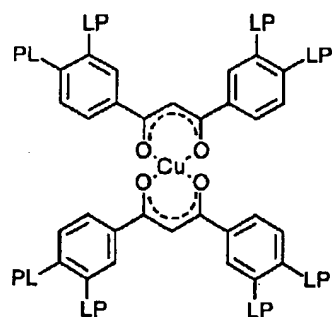
(D7)



(D8)



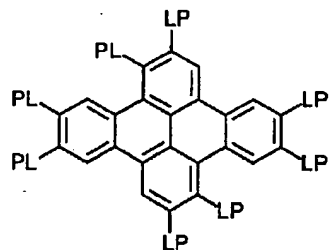
(D9)



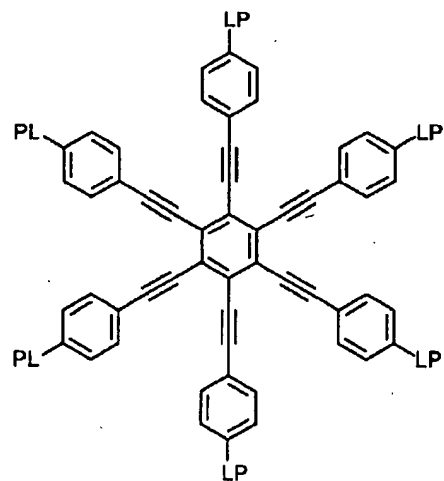
【0041】

【化6】

(D10)



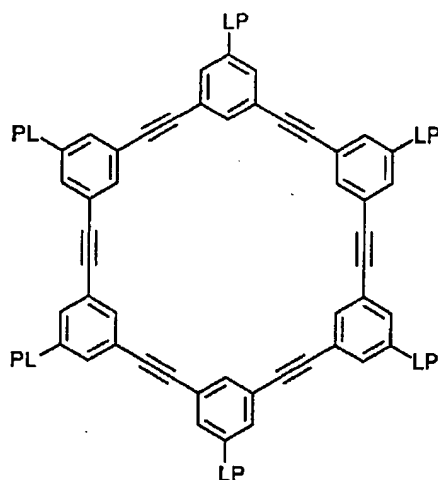
(D11)



【0042】

## 【化7】

(D12)



【0043】式(1)において、二価の連結基(L)は、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基、-CO-、-NH-、-O-、-S-およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であることが好ましい。二価の連結基(L)は、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基、-CO-、-NH-、-O-および-S-からなる群より選ばれる二価の基を少なくとも二つ組み合わせた基であることがさらに好ましい。二価の連結基(L)は、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基、-CO-および-O-からなる群より選ばれる二価の基を少なくとも二つ組み合わせた基であることが最も好ましい。アルキレン基の炭素原子数は、1乃至12であることが好ましい。アルケニレン基の炭素原子数は、2乃至12であることが好ましい。アリーレン基の炭素原子数は、6乃至10であることが好ましい。アルキレン基、アルケニレン基およびアリーレン基は、置換基(例、アルキル基、ハロゲン原子、シアノ、アルコキシ基、アシルオキシ基)を有していてもよい。

【0044】二価の連結基(L)の例を以下に示す。左側が円盤状コア(D)に結合し、右側が重合性基(P)に結合する。ALはアルキレン基またはアルケニレン基を意味し、ARはアリーレン基を意味する。

L1: -AL-CO-O-AL-  
 L2: -AL-CO-O-AL-O-  
 L3: -AL-CO-O-AL-O-AL-  
 L4: -AL-CO-O-AL-O-CO-  
 L5: -CO-AR-O-AL-  
 L6: -CO-AR-O-AL-O-  
 L7: -CO-AR-O-AL-O-CO-  
 L8: -CO-NH-AL-  
 L9: -NH-AL-O-  
 L10: -NH-AL-O-CO-

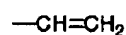
【0045】L11: -O-AL-  
 L12: -O-AL-O-  
 L13: -O-AL-O-CO-  
 L14: -O-AL-O-CO-NH-AL-  
 L15: -O-AL-S-AL-  
 L16: -O-CO-AR-O-AL-CO-  
 L17: -O-CO-AR-O-AL-O-CO-  
 L18: -O-CO-AR-O-AL-O-AL-O-CO-  
 L19: -O-CO-AR-O-AL-O-AL-O-AL-O-CO-  
 L20: -S-AL-  
 L21: -S-AL-O-  
 L22: -S-AL-O-CO-  
 L23: -S-AL-S-AL-  
 L24: -S-AR-AL-

【0046】式(1)の重合性基(P)は、重合反応の種類に応じて決定する。重合性基(P)の例を以下に示す。

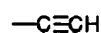
## 【0047】

## 【化8】

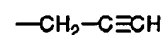
(P1)



(P2)



(P3)



## 【0048】

## 【化9】

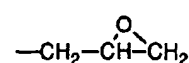
(P4)



(P5)



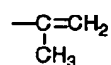
(P6)



## 【0049】

## 【化10】

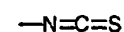
(P7)



(P8)

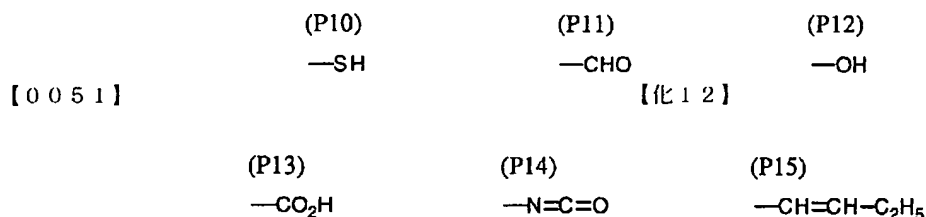


(P9)



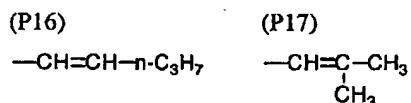
## 【0050】

## 【化11】



【0052】

【化13】



【0053】重合性基(P)は、不飽和重合性基(P1、P2、P3、P7、P8、P15、P16、P17)またはエポキシ基(P6)であることが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基(P1、P7、P8、P15、P16、P17)であることが最も好ましい。式(1)において、nは4乃至12の整数である。具体的な数字は、ディスコティックコア(D)の種類に応じて決定される。なお、複数のLとPの組み合わせは、異なってもよいが、同一であることが好ましい。二種類以上のディスコティック液晶性分子(例えば、二価の連結基に不斉炭素原子を有する分子と有していない分子)を併用してもよい。

【0054】光学的異方性層は、ディスコティック液晶性分子、下記の重合性開始剤や他の添加剤を含む塗布液を、配向膜の上に塗布することで形成する。塗布液の調製に使用する溶媒としては、有機溶媒が好ましく用いられる。有機溶媒の例には、アミド(例、ジメチルホルムアミド)、スルホキシド(例、ジメチルスルホキシド)、ヘテロ環化合物(例、ピリジン)、炭化水素(例、ベンゼン、ヘキサン)、アルキルハライド(例、クロロホルム、ジクロロメタン)、エステル(例、酢酸メチル、酢酸ブチル)、ケトン(例、アセトン、メチルエチルケトン)、エーテル(例、テトラヒドロフラン、1,2-ジメトキシエタン)が含まれる。アルキルハライドおよびケトンが好ましい。二種類以上の有機溶媒を併用してもよい。

【0055】塗布液の塗布は、公知の方法(例、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法)により実施できる。配向させたディスコティック液晶性分子は、配向状態を維持して固定する。固定化は、ディスコティック液晶性分子に導入した重合性基(P)の重合反応により実施することが好ましい。重合反応には、熱重合開始剤を用いる熱重合反応と光重合開始剤を用いる光重合反応とが含まれる。光重合反応が好

ましい。光重合開始剤の例には、α-カルボニル化合物(米国特許2367661号、同2367670号の各明細書記載)、アシロインエーテル(米国特許2448828号明細書記載)、α-炭化水素置換芳香族アシロイン化合物(米国特許2722512号明細書記載)、多核キノン化合物(米国特許3046127号、同2951758号の各明細書記載)、トリアリールイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ(米国特許3549367号明細書記載)、アクリジンおよびフェナジン化合物(特開昭60-105667号公報、米国特許4239850号明細書記載)およびオキサジアゾール化合物(米国特許4212970号明細書記載)が含まれる。

【0056】光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の0.01乃至20重量%であることが好ましく、0.5乃至5重量%であることがさらに好ましい。ディスコティック液晶性分子の重合のための照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、20mJ/cm<sup>2</sup>乃至50J/cm<sup>2</sup>であることが好ましく、100乃至800mJ/cm<sup>2</sup>であることがさらに好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下で照射を実施してもよい。光学的異方性層の厚さは、0.1乃至10μmであることが好ましく、0.5乃至5μmであることがさらに好ましく、1乃至5μmであることが最も好ましい。

【0057】[配向膜]配向膜は、光学的異方性層のディスコティック液晶性分子の配向方向を規定する機能を有する。配向膜は、有機化合物(好ましくはポリマー)のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログロブを有する層の形成、あるいはラングミュア・ブロッコ法(LB膜)による有機化合物(例、ω-トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアリン酸メチル)の累積のような手段で、設けることができる。さらに、電場の付与、磁場の付与あるいは照射により、配向機能が生じる配向膜も知られている。配向膜は、ポリマーのラビング処理により形成することが好ましい。ポリビニルアルコールが、好ましいポリマーである。疎水性基が結合している変性ポリビニルアルコールが特に好ましい。疎水性基は光学的異方性層のディスコティック液晶性分子と親和性があるため、疎水性基をポリビニルアルコールに導入することで、ディスコティック液晶性分子を均一に配向させることがで

きる。疎水性基は、ポリビニルアルコールの主鎖末端または側鎖に結合させる。疎水性基は、炭素原子数が6以上の脂肪族基（好ましくはアルキル基またはアルケニル基）または芳香族基が好ましい。ポリビニルアルコールの主鎖末端に疎水性基を結合させる場合は、疎水性基と主鎖末端との間に連結基を導入することが好ましい。連結基の例には、 $-S-$ 、 $-C(CN)R^1-$ 、 $-NR^2-$ 、 $-CS-$ およびそれらの組み合わせが含まれる。上記 $R^1$ および $R^2$ は、それぞれ、水素原子または炭素原子数が1乃至6のアルキル基（好ましくは、炭素原子数が1乃至6のアルキル基）である。ポリビニルアルコールの側鎖に疎水性基を導入する場合は、ポリビニルアルコールの酢酸ビニル単位のアセチル基（ $-CO-CH_3$ ）の一部を、炭素原子数が7以上のアシル基（ $-CO-R^3$ ）に置き換えればよい。 $R^3$ は、炭素原子数が6以上の脂肪族基または芳香族基である。

【0058】市販の変性ポリビニルアルコール（例、MP103、MP203、R1130、クラレ（株）製）を用いてもよい。配向膜に用いる（変性）ポリビニルアルコールのケン化度は、80%以上であることが好ましい。（変性）ポリビニルアルコールの重合度は、200以上であることが好ましい。ラビング処理は、配向膜の表面を、紙や布で一定方向に、数回こすることにより実施する。長さおよび太さが均一な繊維を均一に植毛した布を用いることが好ましい。なお、ディスコティック液晶性分子を支持体表面に対して実質的に水平に配向させる（特に傾斜角を $5^\circ$ 未満とする）場合、セルロースの低級脂肪酸エステル、フッ素含有界面活性剤またはメラミン化合物を配向膜に添加することが好ましい。セルロースの低級脂肪酸エステルの使用量は、ディスコティック液晶性分子の量の0.01乃至1重量%であることが好ましい。フッ素含有界面活性剤の使用量は、ディスコティック液晶性分子の量の2乃至30重量%であることが好ましい。メラミン化合物の使用量は、ディスコティック液晶性分子の0.1乃至20重量%であることが好ましい。配向膜を用いてディスコティック液晶性分子を配向させてから、その配向状態のままディスコティック液晶性分子を固定して光学的異方性層を形成し、光学的異方性層のみを支持体上に転写してもよい。配向状態で固定されたディスコティック液晶性分子は、配向膜がなくても配向状態を維持することができる。そのため、光学補償シートでは、配向膜は（ディスコティック液晶性分子を含む光学補償シートの製造において必須ではあるが）必須の要素ではない。

【0059】【VA型液晶表示装置】本発明のセルロースアセテートフィルムは、VAモードの液晶セルを有するVA型液晶表示装置の光学補償シートの支持体として特に有利に用いられる。VA型液晶表示装置について、図2～図9を引用して説明する。図2は、電圧無印加時のVAモードの液晶セル内の液晶性化合物の配向を模式的に示す断面図である。

図2に示すように、液晶セルは、上基板（11）と下基板（13）の間に液晶性化合物（12）を封入した構造を有する。VAモードの液晶セルに使用する液晶性化合物（12）は、一般に負の誘電率異方性を有する。VAモードの液晶セルの印加電圧が0の時（電圧無印加時）、図2に示すように、液晶性化合物（12）の分子が垂直に配向している。上下の基板（11、13）の両側に、一対の偏光素子（図示せず）をクロスニコルに配置すると、基板面の法線方向（14）には、レターデーションは生じない。その結果、基板面の法線方向（14）には光が透過できず、黒表示となる。視線を基板の法線方向（14）から傾いた方向（15）に移すと、レターデーションが生じるために光が透過して、コントラストが低下する。この斜め方向のレターデーションは、光学補償シートの光学的異方性により補償することができる。詳細については、後述（図5を引用して説明）する。なお、図2では、液晶性化合物（12）は、全てが完全に垂直方向に配向しているが、実際には、一定の方向にわずかに傾斜（プレチルト）させている。これは、電圧印加時（下記図3で説明）に、液晶性化合物を全て一定の方向（プレチルト方向）に傾けるためである。

【0060】図3は、電圧印加時のVAモードの液晶セル内の液晶性化合物の配向を模式的に示す断面図である。上基板（21）と下基板（23）は、それぞれ、電極層（図示せず）を有し、液晶性化合物（22）に電圧を印加することができる。図3に示すように、電圧を印加すると、液晶セル中央部の液晶性化合物の分子は水平配向をとる。その結果、基板面の法線方向（24）にレターデーションが生じ光が透過する。このように液晶セル中央部の液晶分子は水平配向状態となるが、配向膜近傍の液晶分子は水平配向状態をとらず、プレチルト方向に傾斜配向する。視線を基板面の法線方向（24）から傾けた方向（25）に移すと、レターデーションの角度変化が小さいのに対して、視線を別の方向（26）に移すとレターデーションの角度変化が大きい。従って、液晶性化合物のプレチルト方向（26と同じ方向）を画像の下方向とすると、左右方向の視野角は対称で広く、下方向の視野角も広いが、上方向の視野角が狭い上下非対称な視角特性になる。この視角特性を改善するためには、電圧印加時に水平配向せず傾斜した液晶分子により生じるレターデーションを補償する必要がある。光学補償シートは、上記のレターデーションを補償し、視覚特性を改善（電圧印加時の透過率の視覚方向における非対称性を解消）する機能を有する。

【0061】図4は、偏光素子をクロスニコルに配置したVAモードの液晶セルを、セル基板の法線方向から見て得られる屈折率楕円の模式図である。図4の（a）は、電圧無印加時の屈折率楕円であり、（b）は電圧印加時の屈折率楕円である。クロスニコル配置では、入射

側の偏光素子の透過軸(31a、31b)と出射側の偏光素子の透過軸(32a、32b)とを垂直に配置する。電圧無印加時では、セル内の液晶分子はセル基板面に対して垂直に配向している。従って、セル基板の法線方向から見て得られる屈折率楕円(33a)は、円形となる。この場合、液晶セルのレターデーションは0となるため光が透過しない。これに対して、電圧印加時ではセル内の液晶分子はセル基板面に対して実質的に水平に配向している。従って、セル基板の法線方向から見て得られる屈折率楕円(33b)は楕円形となる。この場合、液晶セルのレターデーションは0でない値となるため光が透過する。なお、図4の(b)には、セル内の液晶分子の光軸の液晶セル基板面への正射影(34)も示す。

【0062】図5は、正の一軸性の液晶セルの屈折率楕円と負の一軸性の光学補償シートの屈折率楕円を示す模式図である。液晶セル(43)に正の一軸性の光学的異方性が生じた場合は、液晶セル基板に平行な面内の屈折率(44x、44y)と液晶セルの厚み方向の屈折率(44z)により形成される屈折率楕円(44)は、図5に示すようなラグビーボールを立てた形状になる。このような(球状ではない)ラグビーボール状の屈折率楕円を有する液晶セルを、図2で説明したように斜め方向(図2の15)から見ると、レターデーションが生じる。このレターデーションは、負の一軸性の光学補償シート(42)によりキャンセルされ、光漏れを抑えることができる。負の一軸性を有する光学補償シート(42)では、光学補償シート面内の主屈折率(41x、41y)と光学補償シートの厚み方向の主屈折率(41z)により形成される光学補償シートの屈折率楕円(41)は、図4に示すようなアンパン状になる。そのため、41xと44xの和、41yと44yの和および41zと44zの和が、ほぼ同じ値となる。その結果として、液晶セルに生じたレターデーションがキャンセルされる。本発明の光学補償シートには、前述した視覚特性の改善機能に加えて、上記の電圧無印加時の斜方入射における光漏れを防ぐ機能もある。

【0063】図6は、VAモードの液晶セルと二枚の光学補償シートとの組み合わせを示す断面模式図である。図6に示すように、二枚の光学補償シート(53、54)は、(a)～(d)の4種類のバリエーションのいずれかで、VAモードの液晶セル(50)と組み合わせることができる。(a)および(c)のバリエーションでは、光学補償シート(53、54)のディスコティック液晶性分子を含む光学的異方性層(51)の側を、VAモードの液晶セル(50)に張り合せて使用する。

(a)のバリエーションでは、光学的異方性層(51)の透明支持体(52)側に配向膜を設けて、ディスコティック液晶性分子を配向させている。(c)のバリエーションでは、光学的異方性層(51)のVAモードの液

晶セル(50)側に配向膜を設けて、ディスコティック液晶性分子を配向させている。(b)および(d)のバリエーションでは、光学補償シート(53、54)の透明支持体(52)の側を、VAモードの液晶セル(50)に張り合せて使用する。(b)のバリエーションでは、光学的異方性層(51)の透明支持体(52)側に配向膜を設けて、ディスコティック液晶性分子を配向させている。(d)のバリエーションでは、光学的異方性層(51)の外側に配向膜を設けて、ディスコティック液晶性分子を配向させている。

【0064】図7は、VAモードの液晶セルと一枚の光学補償シートとの組み合わせを示す断面模式図である。図7に示すように、一枚の光学補償シート(63)は、(e)～(h)の4種類のバリエーションのいずれかで、VAモードの液晶セル(60)と組み合わせることができる。(e)および(g)のバリエーションでは、光学補償シート(63)のディスコティック液晶性分子を含む光学的異方性層(61)の側を、VAモードの液晶セル(60)に張り合せて使用する。(e)のバリエーションでは、光学的異方性層(61)の透明支持体(62)側に配向膜を設けて、ディスコティック液晶性分子を配向させている。(g)のバリエーションでは、光学的異方性層(61)のVAモードの液晶セル(60)側に配向膜を設けて、ディスコティック液晶性分子を配向させている。(f)および(h)のバリエーションでは、光学補償シート(63)の透明支持体(62)の側を、VAモードの液晶セル(60)に張り合せて使用する。(f)のバリエーションでは、光学的異方性層(61)の透明支持体(62)側に配向膜を設けて、ディスコティック液晶性分子を配向させている。(h)のバリエーションでは、光学的異方性層(61)の外側に配向膜を設けて、ディスコティック液晶性分子を配向させている。

【0065】図8は、VA型液晶表示装置に用いる光学補償シートの断面模式図である。図8に示す光学補償シートは、支持体(71)、配向膜(72)、光学的異方性層(73)の順序の層構成を有する。この層構成は、図6の(a)、(b)または図7の(e)、(f)の光学補償シートに対応する。配向膜(72)は、一定の方向(75)にラビングすることで、配向機能が付与されている。光学的異方性層(73)に含まれるディスコティック液晶性分子(73a、73b、73c)は、平面分子である。ディスコティック液晶性分子(73a、73b、73c)は、分子中にはただ一個の平面、すなわち円盤面(Pa、Pb、Pc)を持つ。円盤面(Pa、Pb、Pc)は、支持体(71)の面に平行な面(71a、71b、71c)から傾斜している。円盤面(Pa、Pb、Pc)と支持体面に平行な面(71a、71b、71c)との間の角度が、傾斜角( $\theta_a$ 、 $\theta_b$ 、 $\theta_c$ )である。支持体の法線(74)に沿って、配向膜



(62)からの距離が増加するに伴い、傾斜角も増加する( $0a < 0b < 0c$ )。傾斜角( $0a$ 、 $0b$ 、 $0c$ )は、0乃至 $60^\circ$ の範囲で変化していることが好ましい。傾斜角の最小値は、0乃至 $55^\circ$ の範囲であることが好ましく、5乃至 $40^\circ$ の範囲であることがさらに好ましい。傾斜角の最大値は、5乃至 $60^\circ$ の範囲であることが好ましく、20乃至 $60^\circ$ の範囲であることがさらに好ましい。傾斜角の最小値と最大値との差は、5乃至 $55^\circ$ の範囲であることが好ましく、10乃至 $40^\circ$ の範囲であることがさらに好ましい。図8に示すように傾斜角を変化させると、光学補償シートの視野角拡大機能が著しく向上する。また、傾斜角を変化させた光学補償シートには、表示画像の反転、階調変化あるいは着色の発生を防止する機能もある。

【0066】図9は、代表的なVA型液晶表示装置の断面模式図である。図9に示す液晶表示装置は、VAモードの液晶セル(VAC)、液晶セルの両側に設けられた一対の偏光素子(A、B)、液晶セルと偏光素子との間に配置された一対の光学補償シート(OC1、OC2)およびバックライト(BL)からなる。光学補償シート(OC1、OC2)は、一方のみ配置してもよい。光学補償シート(OC1、OC2)の矢印(R1、R2)は、光学補償シートに設けた配向膜のラビング方向(図8における矢印75に相当)である。図9に示す液晶表示装置では、光学補償シート(OC1、OC2)の光学的異方性層が液晶セル側に配置されている。光学補償シート(OC1、OC2)の光学的異方性層を偏光素子(A、B)側に配置してもよい。光学的異方性層を偏光素子(A、B)側に配置する場合は、配向膜のラビング方向(R1、R2)は、図9とは逆の向きになる。液晶セル(VAC)の矢印(RP1、RP2)は、液晶セル基板に設けた配向膜のラビング方向である。偏光素子(A、B)の矢印(PA、PB)は、それぞれ偏光素子の偏光の透過軸である。

【0067】光学補償シートに設けた配向膜のラビング方向(R1、R2)と、液晶セル基板に設けた配向膜のラビング方向(RP1、RP2)は、それぞれ実質的に平行または逆平行であることが好ましい。偏光素子の偏光の透過軸(PA、PB)は、実質的に直交または平行になるように配置することが好ましい。実質的に直交、平行あるいは逆平行であるとは、角度のずれが、 $20^\circ$ 未満(好ましくは $15^\circ$ 未満、さらに好ましくは $10^\circ$ 未満、最も好ましくは $5^\circ$ 未満)であることを意味する。液晶セル基板に設けた配向膜のラビング方向(RP1、RP2)と、偏光素子の偏光の透過軸(PA、PB)との角度は、それぞれ、10乃至 $80^\circ$ であることが好ましく、20乃至 $70^\circ$ であることがさらに好ましく、35乃至 $55^\circ$ であることが最も好ましい。

【0068】VA型液晶表示装置に用いる光学補償シートには、レターデーションの絶対値が最小となる方向が

光学補償シートの面内にも法線方向にも存在しないことが好ましい。VA型液晶表示装置に用いる光学補償シートの光学的性質は、光学的異方性層の光学的性質、支持体の光学的性質および光学的異方性層と支持体との配置により決定される。それらの光学的性質の詳細を、以下に述べる。光学的性質としては、(1)光学的異方性層、(2)支持体および(3)光学補償シート全体のそれぞれについて、面内レターデーション(R<sub>e</sub>)、厚み方向のレターデーション(R<sub>th</sub>)およびレターデーションの絶対値が最小となる方向とシートの法線との角度

( $\beta$ )が重要である。面内レターデーションと厚み方向のレターデーションは、前述したセルロースアセテートフィルムの定義と同様である。ただし、光学的異方性層および光学補償シート全体では、前述した定義における $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ は、 $n_x \geq n_y \geq n_z$ を満足する面内主屈折率を意味する。

【0069】VA型液晶表示装置に光学補償シートを二枚使用する場合は、光学補償シートの面内レターデーションを、 $-5\text{ nm}$ 乃至 $5\text{ nm}$ の範囲内にすることが好ましい。従って、二枚の光学補償シートのそれぞれの面内レターデーション(R<sub>e</sub><sup>31</sup>)の絶対値は、 $0 \leq |R_e^{31}| \leq 5$ とすることが好ましい。R<sub>e</sub><sup>31</sup>を上記の範囲に調整するため、光学的異方性層の面内レターデーション(R<sub>e</sub><sup>1</sup>)の絶対値と支持体の面内レターデーション(R<sub>e</sub><sup>2</sup>)の絶対値との差( $||R_e^1| - |R_e^2||$ )を $5\text{ nm}$ 以下として、さらに、光学的異方性層と支持体とが、それぞれの面内の遅相軸が実質的に垂直になるように配置することが好ましい。VA型液晶表示装置に光学補償シートを一枚使用する場合は、光学補償シートの面内レターデーションを、 $-10\text{ nm}$ 乃至 $10\text{ nm}$ の範囲内にすることが好ましい。従って、一枚の光学補償シートの面内レターデーション(R<sub>e</sub><sup>32</sup>)の絶対値は、 $0 \leq |R_e^{32}| \leq 10$ とすることが好ましい。R<sub>e</sub><sup>32</sup>を上記の範囲に調整するため、光学的異方性層の面内レターデーションの絶対値(R<sub>e</sub><sup>1</sup>)の絶対値と支持体の面内レターデーション(R<sub>e</sub><sup>2</sup>)の絶対値との差( $||R_e^1| - |R_e^2||$ )を $10\text{ nm}$ 以下として、さらに、光学的異方性層と支持体とが、それぞれの面内の遅相軸が実質的に垂直になるように配置することが好ましい。

【0070】VA型液晶表示装置に用いる光学補償シートについて、(1)光学的異方性層、(2)支持体および(3)光学補償シート全体の光学的性質の好ましい範囲を以下にまとめて示す。なお、R<sub>e</sub>とR<sub>th</sub>の単位はnmである。上付の数字1は光学的異方性層の値、上付の数字2は支持体の値、そして上付の数字3は光学補償シートの値をそれぞれ意味する。R<sub>e</sub><sup>31</sup>およびR<sub>e</sub><sup>32</sup>の意味は、上記の通りである。なお、支持体の厚み方向のレターデーション(R<sub>th</sub><sup>2</sup>)および面内レターデーション(R<sub>e</sub><sup>2</sup>)の好ましい範囲は、前述したセルロースアセ

ターゲットフィルムの光学的性質として定義した通りである。

【0071】

好ましい範囲	さらに好ましい範囲	最も好ましい範囲
$0 <  Re^1  \leq 200$	$5 \leq  Re^1  \leq 150$	$10 \leq  Re^1  \leq 100$
$0 \leq  Re^{31}  \leq 4.5$	$0 \leq  Re^{31}  \leq 4$	$0 \leq  Re^{31}  \leq 3.5$
$0 \leq  Re^{32}  \leq 9$	$0 \leq  Re^{32}  \leq 8$	$0 \leq  Re^{32}  \leq 7$
$10 \leq  Rth^1  \leq 400$	$20 \leq  Rth^1  \leq 300$	$30 \leq  Rth^1  \leq 200$
$10 \leq  Rth^3  \leq 600$	$60 \leq  Rth^3  \leq 500$	$100 \leq  Rth^3  \leq 400$
$0^\circ < \beta^1 \leq 60^\circ$	$0^\circ < \beta^1 \leq 50^\circ$	$0^\circ < \beta^1 \leq 40^\circ$
$0^\circ \leq \beta^2 \leq 10^\circ$	$0^\circ \leq \beta^2 \leq 5^\circ$	$0^\circ \leq \beta^2 \leq 3^\circ$
$0^\circ < \beta^3 \leq 50^\circ$	$0^\circ < \beta^3 \leq 45^\circ$	$0^\circ < \beta^3 \leq 40^\circ$

【0072】【OCB型液晶表示装置およびHAN型液晶表示装置】本発明のセルロースアセテートフィルムは、OCBモードの液晶セルを有するOCB型液晶表示装置あるいはHANモードの液晶セルを有するHAN型液晶表示装置の光学補償シートの支持体としても有利に用いられる。OCB型液晶表示装置およびHAN型液晶表示装置について、図10～図15を引用して説明する。図10は、OCBモードの液晶セル内の液晶性化合物の配向を模式的に示す断面図である。図10は、黒表示の状態であって、ノーマリーホワイトモードにおける電圧印加時またはノーマリーブラックモードにおける電圧無印加時に相当する。図10に示すように、OCBモードの液晶セルは、上基板(11)と下基板(13)の間に液晶性化合物(12)を封入した構造を有する。OCBモードの液晶セルでは、ある光の進む方向(16a)に関して、下基板(13)付近で液晶性化合物(12)の複屈折が小さく、上基板(11)付近での液晶性化合物(12)の複屈折が大きい。この方向(16a)に対して、基板の法線を中心に線対称となる方向(16b)では、下基板(13)付近で液晶性化合物(12)の複屈折が大きく、上基板(11)付近での液晶性化合物(12)の複屈折が小さい。このように、OCBモードの液晶セルでは、レターデーションが基板の法線を中心に対称になるため、光学的な自己補償機能を有している。そのため、OCBモードの液晶セルは、原理的に広い視野角を有している。

【0073】図11は、HANモードの液晶セル内の液晶性化合物の配向を模式的に示す断面図である。図11は、黒表示の状態であって、ノーマリーホワイトモードにおける電圧印加時またはノーマリーブラックモードにおける電圧無印加時に相当する。図11に示すように、HANモードの液晶セルも、上基板(21)と下基板(23)の間に液晶性化合物(22)を封入した構造を有する。HANモードは、OCBモードの(透過型)液

晶セルの考え方を、反射型液晶セルに応用した液晶セルである。HANモードの液晶セルでは、入射光(27)に関して、上基板(21)付近での液晶性化合物(22)の複屈折が大きく、下基板(23)付近で液晶性化合物(22)の複屈折が小さい。一方、出射光(28)に関しては、下基板(23)付近で液晶性化合物(22)の複屈折が大きく、上基板(21)付近での液晶性化合物(22)の複屈折が小さい。このように、HANモードの液晶セルでは、入射光と反射光のレターデーションが対称になるため、光学的な自己補償機能を有している。そのため、HANモードの液晶セルも、原理的に広い視野角を有している。

【0074】OCBモードやHANモードの液晶セルでも、視野角を大きくすると、黒表示部からの光の透過率が著しく増大し、コントラストが低下する。光学補償シートは、斜め方向の光の入射におけるコントラストの低下を防ぎ、視野角特性を改善し、さらに正面のコントラストを改善するために用いる。液晶セルが黒表示において正の一軸性を有する場合、図5で説明したように、負の一軸性の光学補償シートを用いて光学的に補償する。

【0075】図12は、OCBモードの液晶セルと二枚の光学補償シートの光学的異方性層との組み合わせを示す断面模式図である。図12に示すように、二枚の光学補償シートは、光学的異方性層(51、52)がOCBモードの液晶セル(50)を挟むように組み合わせる用いることが好ましい。光学的異方性層(51、52)のディスコティック液晶性分子は、OCBモードの液晶セル(50)の液晶分子の配向状態と対応する(光学補償する)配向状態を有する。

【0076】図13は、HANモードの液晶セルと一枚の光学補償シートの光学的異方性層との組み合わせを示す断面模式図である。図13に示すように、一枚の光学補償シートは、光学的異方性層(61)がHANモードの液晶セル(60)の表示面側となるように組み合わせ

るて用いることが好ましい。光学的異方性層(61)のディスコティック液晶性分子は、HANモードの液晶セル(60)の液晶分子の配向状態と対応する(光学補償する)配向状態を有する。図12および図13に示すように、OCBモードおよびHANモードの液晶セルの配向状態に対して、ディスコティック液晶性分子を含む光学的異方性層により光学的に補償することができる。しかし、光学的異方性層のみでは、液晶セルのレターデーションの補正および光学的異方性層そのものに発生するレターデーションの補正が不充分である。そこで、前述したように支持体を光学的異方性として、これらのレターデーションを補正する。光学的異方性層と光学的異方性支持体との組み合わせ、すなわち、光学補償シートの基本的な構成(断面模式図)は、図8で説明したVA型液晶表示装置に用いる光学補償シートと同様である。

【0077】図14は、代表的なOCB型液晶表示装置の断面模式図である。図14に示す液晶表示装置は、OCBモードの液晶セル(OCBC)、液晶セルの両側に設けられた一対の偏光素子(A、B)、液晶セルと偏光素子との間に配置された一対の光学補償シート(OC1、OC2)およびバックライト(BL)からなる。光学補償シート(OC1、OC2)の矢印(R1、R2)は、光学補償シートに設けた配向膜のラビング方向である。図14に示す液晶表示装置では、光学補償シート(OC1、OC2)の光学的異方性層が液晶セル側に配置されている。光学補償シート(OC1、OC2)の光学的異方性層を偏光素子(A、B)側に配置してもよい。光学的異方性層を偏光素子(A、B)側に配置する場合は、配向膜のラビング方向(R1、R2)は、図14とは逆の向きになる。液晶セル(OCBC)の矢印(RP1、RP2)は、液晶セル基板に設けた配向膜のラビング方向である。偏光素子(A、B)の矢印(PA、PB)は、それぞれ偏光素子の偏光の透過軸である。

【0078】光学補償シートに設けた配向膜のラビング方向(R1、R2)と、液晶セル基板に設けた配向膜のラビング方向(RP1、RP2)は、それぞれ実質的に平行または逆平行であることが好ましい。偏光素子の偏光の透過軸(PA、PB)は、実質的に直交または平行になるように配置することが好ましい。実質的に直交、平行あるいは逆平行であるとは、角度のずれが、 $20^\circ$ 未満(好ましくは $15^\circ$ 未満、さらに好ましくは $10^\circ$ 未満、最も好ましくは $5^\circ$ 未満)であることを意味する。液晶セル基板に設けた配向膜のラビング方向(RP1、RP2)と、偏光素子の偏光の透過軸(PA、PB)との角度は、それぞれ、 $10^\circ$ 乃至 $80^\circ$ であることが好ましく、 $20^\circ$ 乃至 $70^\circ$ であることがさらに好ましく、 $35^\circ$ 乃至 $55^\circ$ であることが最も好ましい。また、偏光素子の偏光の透過軸(PA、PB)と光学補償シ-

ートの支持体の遅相軸と実質的に平行(誤差 $5^\circ$ 未満)に調節してもよい。その場合、前述したように、ディスコティック液晶性分子の円盤面の法線を支持体表面に正射影した線と光学補償シートの支持体の遅相軸の角度を約 $45^\circ$ (誤差 $5^\circ$ 未満)に調節することが好ましい。

【0079】図15は、代表的なHAN型液晶表示装置の断面模式図である。図15に示す液晶表示装置は、HANモードの液晶セル(HANC)、液晶セルの表示面側に設けられた偏光素子(A)、液晶セルと偏光素子との間に配置された光学補償シート(OC)および反射板(RB)からなる。光学補償シート(OC)の矢印

(R)は、光学補償シートに設けた配向膜のラビング方向である。液晶セル(HANC)の矢印(RP)は、液晶セル基板に設けた配向膜のラビング方向である。偏光素子(A)の矢印(PA)は、偏光素子の偏光の透過軸である。光学補償シートに設けた配向膜のラビング方向(R)と、液晶セル基板に設けた配向膜のラビング方向(RP)は、それぞれ実質的に平行または逆平行であることが好ましい。実質的に平行あるいは逆平行であるとは、角度のずれが、 $20^\circ$ 未満(好ましくは $15^\circ$ 未満、さらに好ましくは $10^\circ$ 未満、最も好ましくは $5^\circ$ 未満)であることを意味する。液晶セル基板に設けた配向膜のラビング方向(RP)と、偏光素子の偏光の透過軸(PA)との角度は、 $10^\circ$ 乃至 $80^\circ$ であることが好ましく、 $20^\circ$ 乃至 $70^\circ$ であることがさらに好ましく、 $35^\circ$ 乃至 $55^\circ$ であることが最も好ましい。

【0080】OCB型液晶表示装置あるいはHAN型液晶表示装置に用いる光学補償シートには、レターデーションの絶対値が最小となる方向が光学補償シートの面内にも法線方向にも存在しないことが好ましい。OCB型液晶表示装置あるいはHAN型液晶表示装置に用いる光学補償シートの光学的性質も、光学的異方性層の光学的性質、支持体の光学的性質および光学的異方性層と支持体との配置により決定される。それらの光学的性質の詳細を、以下に述べる。光学的性質としては、(1)光学的異方性層、(2)支持体および(3)光学補償シート全体のそれぞれについて、面内レターデーション(R<sub>e</sub>)および厚み方向のレターデーション(R<sub>th</sub>)が重要である。OCB型液晶表示装置あるいはHAN型液晶表示装置では、さらに(4)液晶セルの光学的性質(面内レターデーションおよび厚み方向のレターデーション)との相対的な関係も重要である。面内レターデーションと厚み方向のレターデーションは、前述したセルロスアセテートフィルムの定義と同様である。ただし、光学的異方性層および光学補償シート全体では、前述した定義における $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ は、 $n_x \geq n_y \geq n_z$ を満足する面内主屈折率を意味する。

【0081】光学補償シートを二枚使用する態様では、光学補償シートの面内レターデーション(R<sup>e3</sup>)と液晶セルの面内レターデーション(R<sup>e4</sup>)との関係を、

下記式を満足するように調節することが好ましい。

$$Re^1 - 20 \leq Re^3 \times 2 \leq Re^1 + 20$$

光学補償シートを一枚使用する態様では、光学補償シートの面内レターデーション ( $Re^3$ ) と液晶セルの面内レターデーション ( $Re^4$ ) との関係を、下記式を満足するように調節することが好ましい。

$$Re^4 - 20 \leq |Re^3| \leq Re^4 + 20$$

(1) 光学的異方性層および(3)光学補償シートの光学的性質の好ましい範囲を以下にまとめて示す。なお、 $Re$ と $Rth$ の単位はnmである。上付の数字1は光学的

異方性層の値、上付の数字2は支持体の値、そして上付の数字3は光学補償シートの値をそれぞれ意味する。なお、(2)支持体の厚み方向のレターデーション ( $Rth^2$ ) と面内レターデーション ( $Re^2$ ) の好ましい範囲は、前述したセルロースアセテートフィルムの光学的性質として定義した通りである。また、光学補償シートの面内レターデーション ( $Re^3$ ) は、前述した液晶セルの面内レターデーション ( $Re^1$ ) との関係で調節する。

【0082】

好ましい範囲	さらに好ましい範囲	最も好ましい範囲
$0 <  Re^1  \leq 200$	$5 \leq  Re^1  \leq 150$	$10 \leq  Re^1  \leq 100$
$0 \leq  Re^3  \leq 4.5$	$0 \leq  Re^3  \leq 4$	$0 \leq  Re^3  \leq 3.5$
$50 \leq  Rth^1  \leq 1000$	$50 \leq  Rth^1  \leq 800$	$100 \leq  Rth^1  \leq 500$
$50 \leq  Rth^2  \leq 1000$	$60 \leq  Rth^2  \leq 500$	$100 \leq  Rth^2  \leq 400$

【0083】 [その他の液晶表示装置] 本発明のセルロースアセテートフィルムは、ASM (Axially Symmetric Aligned Microcell) モードの液晶セルを有するASM型液晶表示装置の光学補償シートの支持体としても有利に用いられる。ASMモードの液晶セルは、セルの厚さが位置調整可能な樹脂スペーサーにより維持されているとの特徴がある。その他の性質は、TNモードの液晶セルと同様である。ASMモードの液晶セルとASM型液晶表示装置については、クメ (Kume) 外の論文 (Kume et al., SID 98 Digest 1089 (1998)) に記載がある。本発明のセルロースアセテートフィルムを、TNモードの液晶セルを有するTN型液晶表示装置の光学補償シートの支持体として用いてもよい。TNモードの液晶セルとTN型液晶表示装置については、古くから良く知られている。TN型液晶表示装置に用いる光学補償シートについては、特開平3-9325号、同6-148429号、同8-50206号、同9-26572号の各公報に記載がある。

【0084】

【実施例】 [実施例1] 室温において、平均酢化度57.0%のセルロースアセテート17重量部、酢酸メチル/メタノール/*n*-ブタノール混合溶媒 (混合比=80/15/5重量%) 80.28重量部およびトリフェニルホスフェート (可塑剤) 2.72重量部を混合した。室温では、セルロースアセテートは溶解せずに混合溶媒中で膨潤した。得られた膨潤混合物は、溶解せずにスラリーを形成していた。次に、膨潤混合物を二重構造の容器に入れた。混合物をゆっくり攪拌しながら外側のジャケットに冷媒として水/エチレングリコール混合物を流し込んだ。これにより内側容器内の混合物を-30℃まで冷却した (冷却速度: 8℃/分)。混合物が均一

に冷却されて固化するまで (30分間)、冷媒による冷却を継続した。

【0085】 容器の外側のジャケット内の冷媒を除去し、代わりに温水をジャケットに流し込んだ。内容物のゾル化がある程度進んだ段階で、内容物の攪拌を開始した。このようにして、室温まで加温した (加温速度: 8℃/分)。さらに、以上の冷却および加温の操作を、もう一回繰り返した。冷却溶解法により得られた溶液 (ドープ) を、有効長6mのバンド流延機を用いて、乾燥膜厚が100μmになるように流延した。バンド温度は0℃とした。乾燥のため2秒間風に当て、フィルム中の揮発分が50重量%になったときに、フィルムをバンドから剥ぎ取り、さらに100℃で3分、130℃で5分、そして160℃で5分、フィルムを固定せず自由に収縮させて段階的に乾燥して、残りの溶剤を蒸発させた。このようにして得られたフィルム (揮発分: 10重量%) を、さらに150℃で1時間熱処理した。

【0086】 [実施例2、3および比較例1、2] セルロースアセテートの平均酢化度を55% (実施例2)、57.9% (実施例3)、59% (比較例1) または61% (比較例2) に変更した以外は、実施例1と同様にして、セルロースアセテート溶液を調製し、セルロースアセテートフィルムを製造した。

【0087】 (レターデーション値の測定) 製造したセルロースアセテートフィルムについて、エリブソメーター (M-150、日本分光 (株) 製) を用いて、波長400nmにおける厚み方向のレターデーション値 ( $Rth^{400}$ )、波長550nmにおける厚み方向のレターデーション値 ( $Rth^{550}$ )、波長700nmにおける厚み方向のレターデーション値 ( $Rth^{700}$ )、波長400nmにおける面内レターデーション値 ( $Re^{400}$ )、波長5

50nmにおける面内レターデーション値 ( $R_{e550}$ ) および波長700nmにおける面内レターデーション値 ( $R_{e700}$ ) を、それぞれ測定した。さらに、前述した式に従い、 $R_{th}$ の分布の傾き (a) および  $R_{e}$  の分布の

傾き (b) を算出した。 $R_{th550}$ 、a および b の測定結果を第1表に示す。

【0088】

【表1】

第1表

フィルム	酢化度	$R_{th550}$	$R_{e550}$	a	b
実施例1	57%	250nm	5nm	-0.0010	-0.0019
実施例2	55%	300nm	8nm	-0.0020	-0.0030
実施例3	57.9%	200nm	4nm	-0.0003	-0.0015
比較例1	59%	150nm	3nm	0.0004	-0.0013
比較例2	61%	80nm	2nm	0.0012	0.0013

【0089】 [実施例4~6] 可塑剤であるトリフェニルホスフェートに代えて、ジフェニルホスフェートを同量用いた以外は、実施例1~3と同様にしてセルロースアセテートフィルムを作成して評価した。結果を第2表

に示す。

【0090】

【表2】

第2表

フィルム	酢化度	$R_{th550}$	$R_{e550}$	a	b
実施例4	57%	320nm	5nm	-0.0020	-0.0019
実施例5	55%	400nm	8nm	-0.0030	-0.0030
実施例6	57.9%	300nm	4nm	-0.0006	-0.0015

【0091】 [実施例7] 酸化防止剤として、ブチル化ヒドロキシトルエン (BHT) を (ドープ1000重量部当たり) 1重量部添加した以外は実施例1と同様にし、セルロースアセテート溶液を調製した。実施例1と実施例7で得られたドープを80℃で200時間放置した。加温前の実施例1のドープおよび加温後の実施例1と7のドープについて、粘度を測定した。測定は、高粘度粘度計 (Rotovisco、Haake社製) を用い、剪断速度0.1 (1/s)、温度0℃で実施した。結果は第3表に示す。第3表に示す値は、加温前の実施例1のドープの粘度を100とする相対値である。さらに、以上のよう

に、相対湿度100%の条件下で200時間放置した。そして、フィルムをメチレンクロライドに溶解し、極限粘度 ( $\eta$ ) を測定した。極限粘度 ( $\eta$ ) は、30℃の水の流下時間が150秒である粘度管を用いて測定した。まず、溶媒であるメチレンクロライドの流下時間 ( $t_0$ ) を測定し、次に、0.3、0.6および1.0 g/dl 濃度の溶液の流下時間 ( $t$ ) を測定した。そして、濃度  $c$  (g/dl) に対して、 $c=0$  における  $\ln(t/t_0)/c$  の値を求めて、極限粘度 ( $\eta$ ) とした。結果は第3表に示す。

【0092】

【表3】

第3表

ドープおよびフィルム	ドープ粘度 (相対値)	フィルムの溶液の ( $\eta$ )
実施例1 (未加熱)	100	1.2
実施例1 (加熱後)	80	0.8
実施例7 (加熱後)	100	1.2

【0093】 [実施例8] (液晶セルの作成) 電極 (ITO) 付きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、ラビング処理を


行なった。得られた二枚のガラス基板を対面する配置で向き合わせ、セルギャップを10  $\mu$ mに設定して、液晶 (ZLI1132、メルク社製) を注入し、OCBモー

(光学補償シートの支持体) 実施例 4 で作成したセルロ

1 0 重量部  
3 7 1 重量部  
1 1 9 重量部  
0. 5 重量部

$$\text{---}(\text{CH}_2\text{---}\underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}})_{87.8}\text{---}(\text{CH}_2\text{---}\underset{\text{O}}{\underset{|}{\text{CH}}})_{12.0}\text{---}(\text{CH}_2\text{---}\underset{\text{O}}{\underset{|}{\text{CH}}})_{0.2}\text{---}$$

$\text{C=O}$   
 $|$   
 $\text{CH}_3$

$\text{C=O}$   
 $|$   
  
 $|$   
 $\text{O(CH}_2)_4\text{C}$

【化 1 5】

Rc1c(R)c(R)c2c(c1)c(R)c(R)c3cc(R)c(R)c3c2C(=O)Oc4ccc(Oc5ccc(cc5)OC(=O)C=C)cc4

度 ( $\beta^1$ ) は、 $28^\circ$  であった。また、面内レタードーションは  $15\text{ nm}$  ( $R_e^1 = 15$ )、厚み方向のレタードーションは  $35\text{ nm}$  ( $R_t^1 = 35$ ) であった。光学補償シート (1) を、マイクロトームを用いて、ラビング方向に添って垂直に切断し、極めて薄い垂直断片 (サンプル) を得た。サンプルを  $\text{O}_2$  の雰囲気中に  $48$  時

間放置して、染色した。染色サンプルを、透過型電子顕微鏡 (TEM) によって観察し、その顕微鏡写真を得た。染色サンプルでは、前記ディスコティック液晶性化合物のアクリロイル基が染色され、写真の像として認められた。この写真を検討した結果、ディスコティック液晶性化合物の円盤状構造単位は、支持体の表面から傾いていることが認められた。さらに、傾斜角は、支持体表面からの距離が増加するに伴い、連続的に増加していた。

【0102】 (VAモード液晶セルの作成) ポリビニルアルコール3重量%水溶液に、オクタデシルジメチルアンモニウムクロライド (カップリング剤) を1重量%添加した。これを、ITO電極付きのガラス基板上にスピンコートし、160℃で熱処理した後、ラビング処理を施して、垂直配向膜を形成した。ラビング処理は、2枚のガラス基板において反対方向となるように実施した。セルギャップ (d) が5.5  $\mu\text{m}$  となるように2枚のガラス基板を向かい合わせた。セルギャップに、エステル系とエタン系を主成分とする液晶性化合物 ( $\Delta n: 0.05$ ) を注入し、VAモード液晶セルを作成した。 $\Delta n$  と d との積は275 nmであった。

【0103】 (VA型液晶表示装置の作成) VAモード液晶セルに、光学補償シート (1) をセルを挟むように2枚、光学補償シートの光学的異方性層と液晶セルのガラス基板とが対面するように配置した。VAモード液晶

セルの配向膜のラビング方向と光学補償シートの配向膜のラビング方向は、逆平行になるように配置した。これらの両側に、偏光素子をクロスニコルに配置した。VAモード液晶セルに対して、55Hz矩形波で電圧を印加した。黒表示2V、白表示6VのNBモードとし、透過率の比 (白表示/黒表示) をコントラスト比とした。上下、左右からのコントラスト比を、計器 (EZ-Contrast 160D、ELDIM社製) で測定した。その結果、正面コントラスト比が300、視野角 (コントラスト比10が得られる視野の角度) が上下左右いずれも70度との良好な結果が得られた。

【0104】 [実施例10]

(光学補償シートの支持体) 実施例4で作成したセルコースアセテートフィルムを光学補償シートの支持体として用いた。

【0105】 (配向膜の形成) 支持体の上に、下記の組成の塗布液をスライドコーターで25 ml/m<sup>2</sup> 塗布した。60℃で2分間乾燥した。次に、支持体の面内の主屈折率の大きい方向と平行の方向に、形成した膜にラビング処理を実施した。ラビング条件は、ラビングロール径が150mm、搬送速度が10m/分、ラッピング角度が6°、ラビングロール回転数が1200rpmであった。

【0106】

#### 配向膜塗布液組成

実施例9で用いた変性ポリビニルアルコールの10重量%水溶液	24 g
水	73 g
メタノール	23 g
グルタルアルデヒド (架橋剤) の50重量%水溶液	0.2 g

【0107】 (光学的異方性層の形成) 配向膜上に、実施例9で用いたディスコティック液晶性化合物1.8g、エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート (V#360、大阪有機化学 (株) 製) 0.2g、セルロースアセテートブチレート (CAB 551-0.2、イーストマンケミカル社製) 0.04g、セルロースアセテートブチレート (CAB 531-1.0、イーストマンケミカル社製) 0.01g、光重合開始剤 (イルガキュア-907、チバガイギー社製) 0.06g、増感剤 (カヤキュア-DET-X、日本化薬 (株) 製) 0.02gを、3.4gのメチルエチルケトンに溶解した塗布液を、#6のワイヤーバーで塗布した。これを金属の枠に貼り付けて、140℃の恒温槽中で3分間加熱し、ディスコティック液晶性化合物を配向させた。次に、140℃で120W/cm<sup>2</sup> 高圧水銀灯を用いて、1分間UV照射し、ディスコティック液晶性化合物を架橋した。その後、室温まで放冷した。このよう

にして、光学補償シート (2) を作製した。

【0108】 (光学補償シートの評価) 光学的異方性層の厚さは、2.0  $\mu\text{m}$  であった。光学的異方性層のみのレターデーション値をラビング軸に沿って測定したところ、レターデーションが0となる方向は存在しなかった。レターデーション値をシュミレーションによりフィッティングしたところ、負の一軸性が厚み方向に4°から68°まで連続に変化しているハイブリッド配向状態を確認できた。光学的異方性層の面内レターデーションは43 nm ( $R_{\text{eff}} = 43$ )、厚み方向のレターデーションは135 nm ( $R_{\text{eff}} = 135$ ) であった。光学補償シート (2) を、マイクロトームを用いて、ラビング方向に添って垂直に切断し、極めて薄い垂直断片 (サンプル) を得た。サンプルをOsO<sub>4</sub> の雰囲気中に48時間放置して、染色した。染色サンプルを、透過型電子顕微鏡 (TEM) によって観察し、その顕微鏡写真を得た。染色サンプルでは、前記ディスコティック液晶性化合物

のアクロイル基が染色され、写真の像として認められた。この写真を検討した結果、ディスコティック液晶性化合物の円盤状構造単位は、支持体の表面から傾いていることが認められた。さらに、傾斜角は、支持体表面からの距離が増加するに伴い、連続的に増加していた。

【0109】(OCBモード液晶セルの作成)ITO電極付きのガラス基板上にポリイミド膜を配向膜として設け、ラビング処理を行った。ラビング処理は、2枚のガラス基板において反対方向となるように実施した。セルギャップ(d)が $8\mu\text{m}$ となるように2枚のガラス基板を向かい合わせた。セルギャップに、 $\Delta n$ が0.1396の液晶性化合物(ZLI1132、メルク社製)を注入し、OCBモード液晶セルを作成した。 $\Delta n$ とdとの積は $1117\text{nm}$ 、面内レターデーションは $92\text{nm}$ ( $Re^4 = 92$ )であった。

【0110】(OCB型液晶表示装置の作成)OCBモード液晶セルに、光学補償シート(2)をセルを挟むように2枚、光学補償シートの光学的異方性層と液晶セルのガラス基板とが対面するように配置した。OCBモード液晶セルの配向膜のラビング方向と光学補償シートの配向膜のラビング方向は、逆平行になるように配置した。これらの両側に、偏光素子をクロスニコルに配置した。OCBモード液晶セルに対して、55Hz矩形波で電圧を印加した。白表示2V、黒表示6VのNWモードとし、透過率の比(白表示/黒表示)をコントラスト比とした。上下、左右からのコントラスト比を、計器(LCD-5000、大塚電子(株)製)で測定した。その結果、上側の視野角(コントラスト比10が得られる視野の角度)が80度以上、下側の視野角が58度、左右の視野角がいずれも66度との良好な結果が得られた。

#### 【0111】[実施例11]

(HANモード液晶セルの作成)ITO電極付きのガラス基板上にポリイミド膜を配向膜として設け、ラビング処理を行った。ITO電極付きのガラス基板をもう一枚用意し、酸化ケイ素を蒸着させて配向膜を形成した。セルギャップ(d)が $4\mu\text{m}$ となるように2枚のガラス基板を向かい合わせた。セルギャップに、 $\Delta n$ が0.1396の液晶性化合物(ZLI1132、メルク社製)を注入し、HANモード液晶セルを作成した。 $\Delta n$ とdとの積は $558\text{nm}$ 、面内レターデーションは $46\text{nm}$ ( $Re^4 = 46$ )であった。

【0112】(HAN型液晶表示装置の作成)HANモード液晶セルの表示面側に実施例10で作成した光学補償シート(2)を一枚、光学的異方性層がセル側となるように配置した。HANモード液晶セルの配向膜のラビング方向と光学補償シートの配向膜のラビング方向は、逆平行になるように配置した。光学補償シートの上に偏光素子を、偏光素子の透過軸と液晶セルのラビング方向との角度が $45^\circ$ となるように配置した。偏光素子の上に、拡散板を配置した。HANモード液晶セルの反対側

には、鏡(反射板)を配置した。作成したHAN型液晶表示装置の表示面の法線方向から、 $20^\circ$ 傾けた方向に光源を置き、光を照射した。HANモード液晶セルに対しては、55Hz矩形波で電圧を印加した。白表示2V、黒表示6VのNWモードとし、透過率の比(白表示/黒表示)をコントラスト比とした。上下、左右からのコントラスト比を、計器(bm-7、TOPCON社製)で測定した。その結果、上側の視野角(コントラスト比10が得られる視野の角度)が44度、下側の視野角が26度、左右の視野角がいずれも39度との良好な結果が得られた。

#### 【0113】[実施例12]

(フィルムの延伸)実施例4のフィルムの製造において、剥ぎ取り速度に対して巻き取り速度を1.1倍に調節した以外は実施例4と同様にして、延伸フィルムを製造した。延伸フィルムの波長 $550\text{nm}$ における厚み方向のレターデーション値( $R_{\text{th}}^{550}$ )は $240\text{nm}$ 、波長 $550\text{nm}$ における面内レターデーション値( $Re^{550}$ )は $30\text{nm}$ であった。

【0114】(光学補償シートの作成)上記の延伸フィルムを支持体として用い、光学的異方性層の塗布量を2倍に変更した以外は、実施例9と同様にして、光学補償シートを作成した。

【0115】(VA型液晶表示装置の作成)上記の光学補償シートを用いた以外は、実施例9と同様にしてVA型液晶表示装置を作成した。VAモード液晶セルに対して、55Hz矩形波で電圧を印加した。黒表示2V、白表示6VのNBモードとし、透過率の比(白表示/黒表示)をコントラスト比とした。上下、左右からのコントラスト比を、計器(EZ-Contrast160D、ELDI社製)で測定した。その結果、正面コントラスト比が290、視野角(コントラスト比10が得られる視野の角度)が上下左右いずれも68度以上との良好な結果が得られた。

#### 【0116】[実施例13]

(フィルムの延伸)実施例4で製造したフィルムを、ロング延伸機を用いて $140^\circ\text{C}$ で延伸した。フィルムは機械方向に10%延伸された。フィルムの中方向は固定して、延伸しなかった。このようにして、延伸フィルムを製造した。延伸フィルムの波長 $550\text{nm}$ における厚み方向のレターデーション値( $R_{\text{th}}^{550}$ )は $240\text{nm}$ 、波長 $550\text{nm}$ における面内レターデーション値( $Re^{550}$ )は $30\text{nm}$ であった。

【0117】(光学補償シートの作成)上記の延伸フィルムを支持体として用い、光学的異方性層の塗布量を2倍に変更した以外は、実施例9と同様にして、光学補償シートを作成した。

【0118】(VA型液晶表示装置の作成)上記の光学補償シートを用いた以外は、実施例9と同様にしてVA型液晶表示装置を作成した。VAモード液晶セルに対し



て、55Hz矩形波で電圧を印加した。黒表示2V、白表示6VのNBモードとし、透過率の比（白表示／黒表示）をコントラスト比とした。上下、左右からのコントラスト比を、計器（EZ-Contrast160D、E.L.D.I.M社製）で測定した。その結果、正面コントラスト比が290、視野角（コントラスト比10が得られる視野の角度）が上下左右いずれも68度以上との良好な結果が得られた。

#### 【0119】【実施例14】

（光学補償シートの作成）実施例12で作成した延伸フィルムを支持体として用い、光学的異方性層の塗布量を2倍に変更した以外は、実施例10と同様にして、光学補償シートを作成した。

【0120】（OCB型液晶表示装置の作成）上記の光学補償シートを用いた以外は、実施例10と同様にしてOCB型液晶表示装置を作成した。OCBモード液晶セルに対して、55Hz矩形波で電圧を印加した。白表示2V、黒表示6VのNWモードとし、透過率の比（白表示／黒表示）をコントラスト比とした。上下、左右からのコントラスト比を、計器（LCD-5000、大塚電子（株）製）で測定した。その結果、上側の視野角（コントラスト比10が得られる視野の角度）が80度以上、下側の視野角が60度、左右の視野角がいずれも68度との良好な結果が得られた。

#### 【0121】【実施例15】

（光学補償シートの作成）実施例13で作成した延伸フィルムを支持体として用い、光学的異方性層の塗布量を2倍に変更した以外は、実施例10と同様にして、光学補償シートを作成した。

【0122】（OCB型液晶表示装置の作成）上記の光学補償シートを用いた以外は、実施例10と同様にしてOCB型液晶表示装置を作成した。OCBモード液晶セルに対して、55Hz矩形波で電圧を印加した。白表示2V、黒表示6VのNWモードとし、透過率の比（白表示／黒表示）をコントラスト比とした。上下、左右からのコントラスト比を、計器（LCD-5000、大塚電子（株）製）で測定した。その結果、上側の視野角（コントラスト比10が得られる視野の角度）が80度以上、下側の視野角が60度、左右の視野角がいずれも68度との良好な結果が得られた。

#### 【0123】【実施例16】

（HAN型液晶表示装置の作成）実施例14で作成した光学補償シートを用いた以外は、実施例11と同様にしてHAN型液晶表示装置を作成した。作成したHAN型液晶表示装置の表示面の法線方向から、20°傾けた方向に光源を置き、光を照射した。HANモード液晶セルに対しては、55Hz矩形波で電圧を印加した。白表示2V、黒表示6VのNWモードとし、透過率の比（白表示／黒表示）をコントラスト比とした。上下、左右からのコントラスト比を、計器（bm-7、TOPCON社

製）で測定した。その結果、上側の視野角（コントラスト比10が得られる視野の角度）が48度、下側の視野角が28度、左右の視野角がいずれも41度との良好な結果が得られた。

#### 【0124】【実施例17】

（HAN型液晶表示装置の作成）実施例15で作成した光学補償シートを用いた以外は、実施例11と同様にしてHAN型液晶表示装置を作成した。作成したHAN型液晶表示装置の表示面の法線方向から、20°傾けた方向に光源を置き、光を照射した。HANモード液晶セルに対しては、55Hz矩形波で電圧を印加した。白表示2V、黒表示6VのNWモードとし、透過率の比（白表示／黒表示）をコントラスト比とした。上下、左右からのコントラスト比を、計器（bm-7、TOPCON社製）で測定した。その結果、上側の視野角（コントラスト比10が得られる視野の角度）が48度、下側の視野角が28度、左右の視野角がいずれも41度との良好な結果が得られた。

#### 【0125】【実施例18】

（OCB型液晶表示装置の作成）光学的異方性層の円盤面の法線を支持体表面に正射影した線の平均方向と、支持体の遅相軸との角度を45°に調節した以外は、実施例12と同様にしてOCB型液晶表示装置を作成した。OCBモード液晶セルに表示される画像を観察したところ、黒表示の斜め方向からの光漏れが、実施例12の液晶表示装置よりも減少していた。

#### 【0126】【実施例19】

（OCB型液晶表示装置の作成）光学的異方性層の円盤面の法線を支持体表面に正射影した線の平均方向と、支持体の遅相軸との角度を45°に調節した以外は、実施例13と同様にしてOCB型液晶表示装置を作成した。OCBモード液晶セルに表示される画像を観察したところ、黒表示の斜め方向からの光漏れが、実施例13の液晶表示装置よりも減少していた。

#### 【0127】【実施例20】

（VA型液晶表示装置の作成）延伸ポリビニルアルコールにヨウ素をドーピングした偏光膜の一方の面に、実施例12で作成した光学補償シートの支持体側を貼り付けた。偏光膜の他方の面には、市販の保護フィルム（TD80U、富士写真フィルム（株）製）を貼り付けて、偏光素子を作成した。光学補償シートを使用せずに、上記の偏光素子を一方の側の偏光素子として使用した以外は（他方の側の偏光素子を変更しない）、実施例9と同様にしてVA型液晶表示装置を作成した。VAモード液晶セルに表示される画像の画質は、実施例9で表示された画像と同等であった。

#### 【0128】【実施例21】

（OCB型液晶表示装置の作成）延伸ポリビニルアルコールにヨウ素をドーピングした偏光膜の一方の面に、実施例13で作成した光学補償シートの支持体側を貼り付

けた。偏光膜の他方の面には、市販の保護フィルム（TD80J、富士写真フィルム（株）製）を貼り付けて、偏光素子を作成した。光学補償シートを使用せずに、上記の偏光素子を一方の側の偏光素子として使用した以外は（他方の側の偏光素子は変更しない）、実施例10と同様にしてOCB型液晶表示装置を作成した。OCBモード液晶セルに表示される画像の画質は、実施例10で表示された画像と同等であった。

#### 【0129】【実施例22】

（HAN型液晶表示装置の作成）光学補償シートを使用せずに、実施例21で作成した偏光素子を使用した以外は、実施例11と同様にしてHAN型液晶表示装置を作成した。HANモード液晶セルに表示される画像の画質は、実施例11で表示された画像と同等であった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】一般的な液晶表示装置の断面模式図である。

【図2】電圧無印加時のVAモードの液晶セル内の液晶性化合物の配向を模式的に示す断面図である。

【図3】電圧印加時のVAモードの液晶セル内の液晶性化合物の配向を模式的に示す断面図である。

【図4】偏光素子をクロスニコルに配置にしたVAモードの液晶セルを、セル基板の法線方向から見て得られる屈折率楕円体の模式図である。

【図5】正の一軸性の液晶セルの屈折率楕円と負の一軸性の光学補償シートの屈折率楕円を示す模式図である。

【図6】VAモードの液晶セルと二枚の光学補償シートとの組み合わせを示す断面模式図である。

【図7】VAモードの液晶セルと一枚の光学補償シートとの組み合わせを示す断面模式図である。

【図8】VA型液晶表示装置に用いる光学補償シートの断面模式図である。

【図9】代表的なVA型液晶表示装置の断面模式図である。

【図10】OCBモードの液晶セル内の液晶性化合物の配向を模式的に示す断面図である。

【図11】HANモードの液晶セル内の液晶性化合物の配向を模式的に示す断面図である。

【図12】OCBモードの液晶セルと二枚の光学補償シートの光学的異方性層との組み合わせを示す断面模式図である。

【図13】HANモードの液晶セルと一枚の光学補償シートの光学的異方性層との組み合わせを示す断面模式図である。

【図14】代表的なOCB型液晶表示装置の断面模式図である。

【図15】代表的なHAN型液晶表示装置の断面模式図である。

#### 【符号の説明】

1 表面処理膜

2a、2b 偏光素子の保護膜

3a、3b 偏光膜

4a、4b 光学補償シート

5a、5b 液晶セルの樹脂基板

6a、6b 透明電極層

7 液晶層

11、21 液晶セルの上基板

12、22 液晶性化合物

13、23 液晶セルの下基板

14、24 基板の法線方向

15、25、26 基板の法線から傾けた方向

16a、16b 光の進む方向

27 入射光

28 出射光

31a、31b 入射側の偏光素子の透過軸

32a、32b 出射側の偏光素子の透過軸

33a 電圧無印加時のVAモードの液晶セルの屈折率楕円

33b 電圧印加時のVAモードの液晶セルの屈折率楕円

34 VAモードの液晶セル内の液晶分子の光軸の液晶セル基板面への正射影

41 負の一軸性の光学補償シートの屈折率楕円体

41x、41y 光学補償シート内の面内の主屈折率

41z 光学補償シートの厚み方向の主屈折率

42 負の一軸性の光学補償シート

43 正の一軸性の液晶セル

44 正の一軸性の液晶セルの屈折率楕円体

44x、44y 液晶セル基板に平行な面内の屈折率

44z 液晶セルの厚み方向の屈折率

50、60 液晶セル

51、61、73 光学的異方性層

52、62、71 支持体

53、54、63、OC1、OC2、OC 光学補償シート

72 配向膜

73a、73b、73c ディスコティック液晶性分子

Pa、Pb、Pc ディスコティック液晶性分子の円盤面

71a、71b、71c 支持体の面に平行な面

0a、0b、0c 傾斜角

74 支持体の法線

75、R1、R2、R 光学補償シートの配向膜のラビング方向

VAC VAモードの液晶セル

OCBC OCBモードの液晶セル

HANC HANモードの液晶セル

A、B 偏光素子

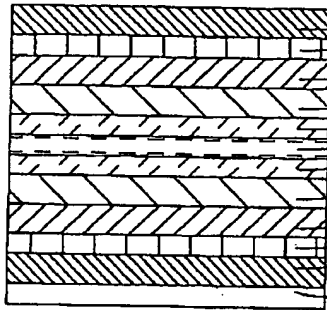
BL バックライト

RP1、RP2、RP 液晶セルの配向膜のラビング方向

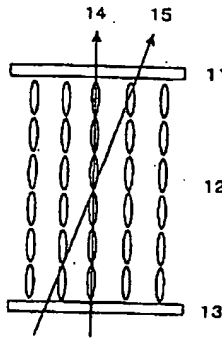
PA 偏光素子Aの偏光の透過軸  
PB 偏光素子Bの偏光の透過軸

RB 反射板

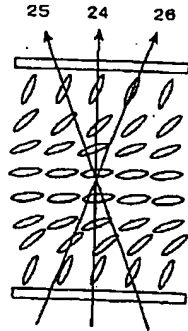
【図1】



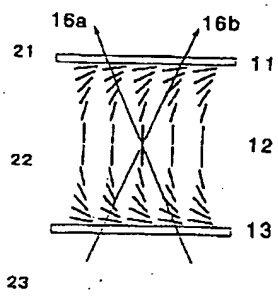
【図2】



【図3】

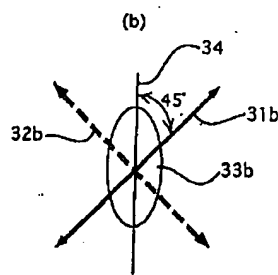
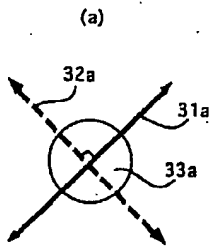


【図10】

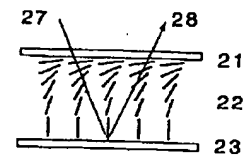
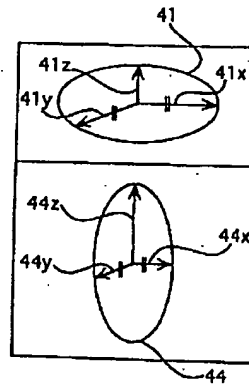


【図11】

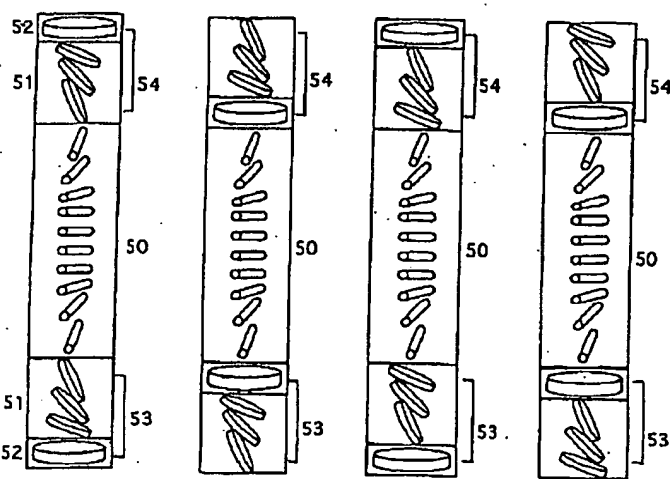
【図4】



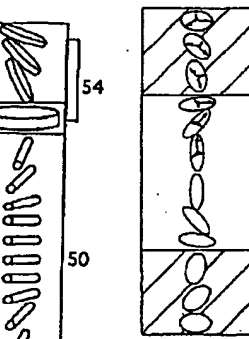
【図5】



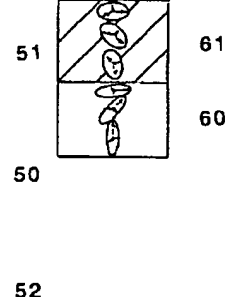
【図6】



【図12】



【図13】



(a)

(b)

(c)

(d)



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

// B 2 9 K 1:00

B 2 9 L 7:00

Fターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BB49

BC03 BC22

2H091 FA11X FA11Z FB02 FC01

FC22 HA18 KA02 LA12

4F071 AA09 AC10 AE19 AF31Y

AG35 AG36 AH12 AH16 BA02

BB02 BB07 BC01 BC02 BC12

4F205 AA01 AC05 AC07 AE10 AG01

AH33 AH73 GA07 GB02 GC06

GE02 GE06 GE09 GE22 GF24

GN22

4J002 AB021 GP00